السعي

بحثاً عن الطاقة والأمن
وإعادة تشكيل العالم الحديث

دانييل يرغن



السعي: بحثاً عن الطاقة والأمن وإعادة تشكيل العالم الحديث

دانييل يرغن أحد المرجعيات العالمية الأكثر خبرة وتأثيراً في مجال الطاقة... وكتابه **السعي** قد يكون المؤلَّف الأكثر دقة وتميزاً في علوم هذا الموضوع وتاريخه واقتصادياته وتعقيداته. إن قراءة هذا الكتاب البارع، الذي يلقي الضوء على إحدى أهم قضايا عصرنا وأكثرها تأثيراً في السياسة والاقتصاد الدوليين، وفي حياة جميع الأمم... ضرورة حيوية لصناع السياسة في أرجاء العالم كافة.

هنري كيسنجر

يربط دانييل يرغن ببراعة واقتدار قوى الاقتصاد والجغرافيا السياسية مع العلوم المعقدة لإنتاج الطاقة وتغير المناخ... وكتابه **السعي** دليل واضح يأخذنا عبر هذه القضايا المتشابكة التي تحول بيننا وبين تحقيق مستقبل طاقة مستدامة.

سوزان هوكفيلد، رئيسة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا

هذه الملحمة الآسرة... هي الكتاب المرجعي الأهم في العالم عن أهم القضايا العالمية: السعي للحصول على موارد الطاقة المستدامة. يجمع دان يرغن، خبير الطاقة المرموق، الهواجس الأمنية وبواعث القلق البيئية... ليوضح النظام القائم حالياً، ويصوّب مساراته المستقبلية. إنه كتاب لا نظير له، ولا بد أن تقرأه كي تفهم أسلوب حياتنا المعاصرة ومستقبلها.

والتر آيزاكسون، رئيس معهد آسبن ومديره التنفيذي

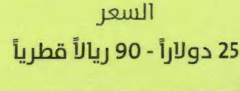
كل من يرغب في فهم الاقتصاد والسياسة في القرن الحادي والعشرين، لا بد له من قراءة هذا الكتاب.

لورنس سومرز، أستاذ العلوم السياسية في كلية كيندي، جامعة هارفارد



هاتف: 44080451 974+ فاكس: 44080470 974+ صندوق بريد: 12231
الموقع الإلكتروني: fairforum.org البريد الإلكتروني: info@fairforum.org
العنوان: مبنى رقم 28، المؤسسة العامة للحي الثقافي (كتارا)، الدوحة، قطر

السعر
25 دولاراً - 90 ريالاً قطرياً



ISBN: 978-9927-103-42-1



السعي

بحثاً عن الطاقة والأمن

وإعادة تشكيل العالم الحديث



السعي

بحثاً عن الطاقة والأمن
وإعادة تشكيل العالم الحديث

تأليف

دانيـيـل يـرغـن

ترجمة

هيثم نشواتي / شكري مجاهد



Daniel Yergin, *The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World*, London & New York: Penguin, 2011.

عنوان الكتاب: السعي
بحثاً عن الطاقة والأمن
وإعادة تشكيل العالم الحديث
تأليف: دانييل يرغن
ترجمة: هيثم نشواتي / شكري مجاهد
1120 صفحة - 16.5 × 24 سم.
رقم الإيداع بدار الكتب القطرية: 385/ 2015
الرقم الدولي (ردمك): ISBN: 978-9927-103-42-1

الطبعة الأولى 2015.

المحتـــويـــات

الجزء الثاني: تأمين الإمداد

الجزء الثالث: الكهرباء

الجزء الرابع: المناخ والكربون

الجزء الخامس: أنواع جديدة للطاقة

توطئة

«النفط: النعمة والنقمة والغنيمة»

نقدم في منتدى العلاقات العربية والدولية الكتاب الثالث (السعي بحثا عن الطاقة والأمن وإعادة تشكيل العالم الحديث، تأليف: دانييل يرغن)، في سلسلة تهدف إلى توطين المعرفة بالنفط في ثقافتنا، إذ تأثرت مجتمعاتنا كلها تقريبا بالنفط وجودا أو عدما، وما زالت المنطقة تعيش صراعا قاسيا أو آثارا لهذا الصراع على تلك الغنيمة العظمى في تاريخ البشرية. وقد بدأنا هذه السلسلة للتعريف بالموضوع في ندوة «ذروة النفط»، ثم ترجمة كتاب نقمة النفط، والآن يأتي هذا الكتاب الثالث وهو الأكثر شهرة عالميا في هذا الموضوع، لنتمّ به العملين السابقين.

أما أعمال ندوة «ذروة النفط» فقد أنجزت بالتعاون مع معهد الطاقة في مؤسسة قطر، وتم تقسيم البرنامج والبحوث إلى جوانب تقنية متعلقة بوجود النفط بين وفرة أو نضوب، وأنواعه في العالم عامّة وفي البلاد العربية والخليج العربي خاصّة، وما يتوقع له في المستقبل من ظروف التسويق والآثار، إلى آخر تلك الجوانب التي تولاها معهد الطاقة، في حين تولّى منتدى العلاقات التحضير لدراسة الجوانب السياسية والاجتماعية والاقتصادية للنفط ومستقبله، ودار النقاش بين جمع من المختصين لمدة يومين وكان لقاءً ثريًا، حُرِّرت أوراقه، ونشرها منتدى العلاقات في كتاب مستقل.

أما الحلقة الثانية في هذه السلسلة فهي الكتاب الذي نشرناه لمايكل روس بعنوان: نقمة النفط وكان عنوانه الأصلي: «لعنة النفط»[1] ولكنّنا عدّلنا العنوان لأن هذا اللفظ («اللعنة») لفظ قاس في لغتنا بعكس بعض اللغات الأخرى التي تستسهله، ولأن النفط - في الحقيقة - نعمة عظمى لا تنكر في عالمنا، ويدركها من عرف المجتمعات التي عانت بؤس الحياة قبل استخراج النفط، رغم أن الكاتب تحدث عن بعض الآثار السلبية لهذا المورد العظيم على مجتمعات عديدة حول العالم وليس العالم العربي وحده، كغياب الديمقراطية مثلاً - علما أن الكتاب أُلف وترجم قبل قضاء النفط على ديمقراطية بعض الدول العربية وقبل احتراب الأخريات - وما سبب وجوده من انتشار فساد، واشتعال حروب، وإعادة احتلال وإسقاط حكومات ذات قبول وشعبية كحكومةً مصدق 1953، ومحاولات إسقاط حكومات في فنزويلا، وتدمير حياة شعوب كما حلّ بالعراق، وبهذا يكون النفط -كما يرى مؤلف نقمة النفط- أحد أسباب تراجع حقوق الإنسان، وتردّي وضع المرأة، وشلل العديد من المجتمعات وضعف مساهمتها في قضاياها المصيرية.

واليوم نقدّم الكتاب الأهم في صناعة النفط في شتى جوانبها منذ ما يزيد عن عقدين من الزمان، ولحسن حظ هذا المؤلف دانييل يرغن أنه هو من كتب الكتاب الأهم الأسبق عن عالم النفط الغنيمة (*The Prize*)[2]. وجاء وصف «الغنيمة» من مذكرة قُدّمت للرئيس الأمريكي ترومان تصف بلدا عربيا بأنه: «أضخم غنيمة مادية في تاريخ البشرية»[3]، ووصفها الرئيس آيزنهاور بـ«أنها أكثر المناطق استراتيجية»[4]،

(1) مايكل روس، نقمة النفط (*The Oil Curse*)، ترجمة هيثم نشواتي، الدوحة: منتدى العلاقات العربية والدولية، 2013.

(2) للكتاب ترجمة بعنوان: الجائزة، ملحمة البحث عن النفط والمال والسلطة من بابل إلى بوش، ترجمة حسام الدين خضور، دمشق: دار التكوين، 2004. وقد نشر بالإنجليزية في نيويورك عام 1990 وفاز بجائزة البوليتزر.

(3) من مذكرة قدمت للرئيس ترومان عام 1945، انظر كتاب مايكل كلير، دم ونفط: أمريكا واستراتيجيات الطاقة، إلى أين؟، ترجمة أحمد رمو، بيروت: دار الساقي، 2010، ص: 32. (انظر أيضا الهامش ص: 217).

(4) انظر فصل «جائزة التاريخ الكبرى»، في كتاب نعوم تشومسكي، النظام العالمي القديم والجديد، ترجمة عاطف عبد الحميد، القاهرة: نهضة مصر، 2007، ص282.

وكان كتاب الغنيمة موسوعة في الموضوع في جوانبه التاريخية والسياسية وعلاقتها بالطاقة، فالطاقة والسياسة تتقاربان في زماننا حتى لا تكاد تجد بينهما مسافات، وما دخول أسعار النفط يوميا في نشرات الأخبار أو قبلها أو بعدها على شاشات التلفاز في كل العالم إلا مظهرٌ لأهمية النفط وخطورته في عالمنا. وأصبح الصراع عليه وعلى تسعيره وأسواقه ووجوده ونضوبه من أهم ما يتابعه الناس في معظم الأوقات، وتلك المعالجة الموسوعية للموضوع كانت من أسباب النجاح الكبير للكتاب الأول.

هذا الكتاب، السعي، لقي اهتماما واسعا ومراجعات عديدة بسبب الأهمية الكبرى للقضايا التي عالجها واتساع مدى الرؤية فيه، وبخاصة معالجاته المستقبلية المتعلقة بمستقبل النفط وبدائله، إلى جانب الاهتمام الذي أولاه المؤلف لموضوعه؛ لا كمسألة غربية فقط، تاريخا واستثمارا وتطويرا، بل لأن هذه الدراسات إن كانت تهم أي منطقة في العالم فإن العالم العربي أشد دول العالم حاجة لمعرفة الحقائق التي حواها هذا النص الواسع العميق.

نجح المؤلف المختص بالطاقة في أن يجعل من كتابيه موسوعة لا غنى عنها في هذا الموضوع، بما أنفق من جهد في دراسة تفاصيل التاريخ والسياسة التي أحاطت بهذه المادة العجيبة التي ألقت بنورها وظلامها على البشرية لأكثر من قرن، وساهمت في صناعة جانب من سعادة الإنسان وتطوير وتحسين حياته، ولكنها كذلك سببت بعض مآسيه. إنها غنيمة لا تزال بالغة الأثر حاضرًا ومستقبلاً.

وإننا إذ ننشر تلك الكتب نحاول أن نوطّن هذه الدراسات، أو نسهم في ذلك، بنقل بعضها فقط؛ فكثير من بلداننا تعيش من النفط والغاز، وتؤثر وتتأثر به وبمصيره في أسواق وحياة العالم، فلا أقل إذن من أن نتابع بل أن نوفر للمهتمين هذه الوثائق المعرفية المهمة جدا في حال ومستقبل النفط وأهله. ومعرفة هذه السلعة يراها الغرب ضرورية ومهمة لاقتصادهم رغم جدهم في صناعة البدائل، إلى درجة أنهم يضغطون على شعوب تعيش من إنتاج النفط، لكي تساهم في صناعة البدائل له!

إن كتاب السـعي يلقي ضوءا تاليا للنص الذي سـبقه به مايكل كلير بعنوان الدم والنفـط، والـذي حمل مخـاوف كثيرة من آثـار الظمـأ الأمريكي للنفط على مسـتقبل العالم، وما ينتظر منابعه في كل مكان من حروب ودماء تراق بسـببه. لقد كان كتاب كلـير مروّعـا لما صوّره فيه مما ينتظر البلدان الغنية بالنفظ من صراع عالمي على ثروتها وتحكم في مصائر سكانها.

إن كشف المزيد من النفط الصخري في أميركا، وتعدد البدائل كالشمس والهواء والمفاعـلات النووية والبدائل النباتية تسـاهم في توفير طاقـة غير نفطية للمحركات -عندمـا كنـت أكتب هذه المقدمة قـرأت عن توريد أنموذج من السـيارة الكهربائية لدولـة خليجية- يجعـل من المهم جدا المبـادرة في جعل بقية النفط تسـاهم في تجنب الدول المنتجة لأيّ صدمات قاسية أو إفلاس مفاجئ.

المؤلـف [يرغـن]، الذي وصفـه مراجع الكتـاب في جريدة نيويـورك تايمس بأنه «مركز دراسـات مكون من رجل واحد»[1]، يقدم المعلومات النفطية والسياسية معا مسـبوكة في سياق مقبول قليل الاندفـاع، وإن لم يخل من تحيز مفهـوم، وإذا تجاوزنا اختـلاف الآراء فـإن المعلومـات المجموعـة في هـذا الكتـاب ذخـر معـرفي هائل في موضوعه.

نرجو أن يكون هذا العمل وما سـبقه من أعمال مسـاهمة في نشر المعرفة والوعي بالقضايا الماسة بمستقبل الإنسان في عالمنا.

محمد الأحمري

الدوحة

2015

(1) دوايت غارنر، نيويورك تايمس، 20 سبتمبر، 2011.

مقــدمــة

حدثان وقعا في الوقت ذاته، لكن في مكانين متباعدين جداً من كوكب الأرض. وكلاهما سبب صدمة هزت العالم.

في الحادي عشر من مارس/ آذار عام 2011، في الساعة الثانية وست وأربعين دقيقة بعد الظهر حسب التوقيت المحلي لليابان، وعلى عمق سبعة عشر ميلاً من قاع البحر، أدى الضغط الحاصل بين صفيحتين تكتونيتين هائلتين إلى توليد قوة ضخمة صاعدة تسببت في حدوث أحد أقوى الزلازل المسجلة على الإطلاق. وبالإضافة إلى الأضرار واسعة النطاق التي ألحقها بالمباني وبالبنية التحتية في المنطقة الواقعة إلى الشمال من طوكيو، أدى الزلزال أيضا إلى قطع التيار الكهربائي عن مناطق كان من ضمنها مجمع فوكوشيما دايتشي النووي. بعد خمس وخمسين دقيقة، اجتاحت الساحل أمواج تسونامي هائلة أطلقها الزلزال، فأغرقت آلافاً من البشر. وعند بلوغها مجمع فوكوشيما دايتشي الواقع على تخوم المحيط مباشرةً، طغت موجات المد الهائلة على السور البحري وأغرقت محطة توليد الطاقة، بما فيها مولد الديزل الاحتياطي، فحرمت المفاعلات النووية الساخنة من مياه التبريد اللازمة لإبقائها تحت السيطرة. في الأيام اللاحقة، أتلفت الانفجارات المنشآت والمصانع، وتسربت الإشعاعات، وتعرضت القضبان النووية لانصهارات شديدة.

كانت النتيجة أسوأ حادث نووي منذ الانفجار الذي وقع في محطة تشيرنوبل النووية في أوكرانيا السوفياتية قبل ربع قرن، ونجم عن حادث فوكوشيما أضرار لحقت بمحطات أخرى لتوليد الكهرباء في المنطقة، أدت إلى حدوث نقص في الطاقة نجم عنه انقطاعات قسرية للتيار الكهربائي؛ الأمر الذي أظهر ضعف

المجتمع الحديث حيال نقص مفاجئ في إمدادات الطاقة. ولم تقتصر التأثيرات على بلد واحد. فقد جعل نقص الإنتاج الصناعي في اليابان الفوضى تدب في أوصال سلاسل التوريد العالمية؛ ما أدى إلى تعثر إنتاج السيارات والإلكترونيات في أميركا الشمالية وأوروبا، وإلى إلحاق الضرر بالاقتصاد العالمي. كما وضع حادث فوكوشيما علامة استفهام كبيرة حول «النهضة النووية العالمية»، التي ظن كثيرون أنها كانت ضرورية للمساعدة في تلبية احتياجات الاقتصاد العالمي المتنامية من الطاقة.

على جانب العالم الآخر، كان المشهد يتكشف عن أزمة من نوع شديد الاختلاف؛ أزمة لم يكن ما أثارها قبل بضعة أشهر تصادم صفائح تكتونية، بل بائع فاكهة شاب في مدينة سيدي بوزيد التونسية. ذاك الشاب المحبط بسبب مضايقات مستمرة كان يتعرض لها من قبل عناصر شرطة البلدة، وبسبب عدم مبالاة المسؤولين المحليين، سكب على نفسه شيئاً من مادة كحولية تستخدم في ترقيق الطلاء، وأضرم النار في جسده أمام المجلس البلدي احتجاجاً على واقع حاله. سرت قصته وأخبار المظاهرات التي أعقبتها، بواسطة الهواتف النقالة والإنترنت والأقمار الصناعية، في أرجاء تونس وباقي مناطق شمال أفريقيا والشرق الأوسط. انهار نظام الحكم في تونس في مواجهة الاحتجاجات العارمة. ثم غصت ساحات ميدان التحرير في القاهرة بالمتظاهرين، فانهار جراء ذلك نظام الحكم في مصر. بعد ذلك اجتاحت المظاهرات المناهضة لأنظمة الحكم الاستبدادية المنطقة بأسرها. وتحولت الاحتجاجات التي شهدتها ليبيا إلى حرب أهلية، وأدى ذلك إلى حمل منظمة حلف شمال الأطلسي (الناتو) على التدخل.

ارتفعت أسعار النفط العالمية، ليس فقط في معرض الاستجابة لتوقف إمدادات النفط المتمثلة بالصادرات الليبية، بل في معرض الاستجابة أيضاً إلى تعطل التوازن الجيو-استراتيجي الذي ما انفك يشكل لعقود جزءاً من أساس بنية الشرق الأوسط. وتعاظم القلق حيال ما يمكن أن تعنيه الاضطرابات بالنسبة للخليج العربي الذي يوفر 40٪ من النفط المبيع في الأسواق العالمية، وكذلك لعملائه في جميع أنحاء العالم.

مجموعتـا الأحداث شـديدتا الاختـلاف هاتـان، المتزامنتان حدوثاً لكـن اللتان تفصل بين مكاني وقوعهما محيطات شاسعة، شكلتا صدمات عنيفة أصابت الأسواق العالميـة. إذ إن عدم اليقين المتجدد وانعـدام الأمن حيال الطاقة وتوقع حدوث أزمة أعمـق غـوراً؛ كل ذلك أكد وجود حقيقة أساسـية وهي مدى أهمية الطاقة بالنسـبة للعالم.

يحـاول هذا الكتاب شرح تلك الأهمية. إنها قصة السـعي الحثيث للحصول على الطاقة التي نعتمد عليها بكل ما في هذه الكلمة من معنى؛ نعتمد عليها كلياً بسـبب الامتيازات والمكافآت التي تنتج عنها وبسـبب الأمن الـذي توفره لنا. هذا الكتاب يتمحـور حـول الطريقة التي يتطور بها عالم الطاقة الحديثة، وحول الكيفية التي تغير فيهـا المخاوف المتعلقة بالمنـاخ والكربون هذا العالم، وحول مـدى الاختلاف الذي يمكن أن يطال عالم الطاقة في المستقبل.

ثمة ثلاثة أسئلة أساسية تؤطر هذه القصة: هل سيكون متاحاً ما يكفي من الطاقة لتلبية احتياجات عالمٍ متنام، وبأي ثمن، وبأية تكنولوجيات؟ وكيف تمكن حماية أمن نظام الطاقة التي يعتمد العالم عليها؟ وما عسـاه يكون تأثير المخاوف البيئية، بما فيها تغير المناخ، في مستقبل الطاقة ـ وكيف يمكن أن يؤثر تطور الطاقة في البيئة؟

فيـما يتعلـق بالسـؤال الأول، أقـض الخوف من نضـوب موارد الطاقـة مضاجع النـاس ردحاً طويـلاً من الزمن. في خطابـه الرئاسي الموجه إلى رابطـة تطوير العلوم البريطانيـة في أدنبرة عـام 1881، حذر أحد أعظم علماء القرن التاسـع عشر، وليام طومسـون ـ الشـهير باسـم اللورد كلفن ـ من أن قاعدة الطاقة في بريطانيا متقلقلة، ومن أن هناك كارثة وشيكة الحدوث على هذا الصعيد.

لم يكـن خوفه متعلقاً بالنفط، بل بالفحم الذي ولّدَ «عصر البخار»، وعزز تفوق بريطانيـا الصناعـي، وجعل كلمتي «حكـم» و«بريطانيا» متلازمتـين وحقيقة واقعة في السـلطة العالميـة. حذر كلفن بنفس متشـائم من أن أيام عظمـة بريطانيا قد تكون معـدودة؛ «لأن مخـازن فحم العـالم الجوفيـة أصبحت بالتأكيـد مستنفدة، وأن هذا

الاستنفاد لا يتم بوتيرة بطيئة»، وأن اليوم المحتوم الذي لن يكون قد تبقى فيه إلا «قدر قليل جداً من الفحم بات وشيكاً». وتمثل الأمل الوحيد الذي كان في وسع كلفن أن يمني الأنفس به في «سطوع نجم طواحين الهواء أو المحركات التي تعمل بقوة الرياح من جديد».

لكن قاعدة موارد جميع الهيدروكربونات - الفحم والنفط والغاز الطبيعي - استمرت في التوسع بشكل هائل في السنوات التي أعقبت تحذير كلفن.

بعد ثلاثة أرباع القرن من الزمن الذي ألقى فيه كلفن خطابه، تنبأ رجل عظيم آخر بنهاية «عصر الوقود الأحفوري». هذا الرجل هو، الأميرال هيمن ريكوفير، «أبو البحرية النووية» وأبو صناعة الطاقة النووية، الذي كان الرئيس جيمي كارتر قال عنه ذات يوم «إنه أعظم مهندس على الإطلاق على مر العصور».

قال ريكوفير في تصريح أدلى به عام 1957: «يؤمن الفحم والنفط والغاز الطبيعي حالياً توريد 93٪ من الطاقة العالمية، ويعد هذا تحولاً مذهلاً لما كانت عليه الأوضاع قبل قرن واحد من الزمن فقط، حيث كان الوقود الأحفوري في عام 1850 يغطي 5٪ فقط من الاستهلاك العالمي للطاقة، فيما كان بنو البشر والحيوانات يمدون العالم بـ 94٪ من احتياجاته من الطاقة». إن هذا التسخير للطاقة هو الأمر الذي أتاح تأمين مستوى معيشي أعلى بكثير من ذاك الذي كان متاحاً في منتصف القرن التاسع عشر. إلا أن النقطة المحورية التي أثارها ريكوفير هي أن أنواع الوقود الأحفوري سوف تنفد في وقت ما بعد العام 2000 - وعلى الأرجح قبل العام 2050.

السؤال الذي طرحه الأميرال هو: «هل في وسعنا أن نشعر على وجه اليقين أنه عندما يغدو استخراج الوقود الأحفوري غير مُجْدٍ اقتصادياً، سيكون العلم قد توفر على طرق كفيلة بالمحافظة على «مستوى معيشي راق اعتماداً على موارد الطاقة المتجددة؟» كان الأميرال متشككاً في إمكانية تحقيق ذلك. إذ كان يعتقد أن موارد الطاقة المتجددة - الرياح وضوء الشمس والكتلة الأحيائية - لا يمكنها في

كل الأحوال تأمين أكثر من 1.5٪ من الطاقة الإجمالية. فيما يتعلق بالطاقة النووية، وعلى الرغم من أنها ما تزال في الطور التجريبي إلا أنها يمكن أن تحل محل الفحم في محطات توليد الطاقة وأن تبلي بلاءً حسناً في هذا المجال. لكن، والرأي هنا ما يراه ريكوفير، السيارات التي تعمل بالطاقة الذرية غير مرشحة لأن تصبح حقيقةً واقعةً. ويقول في هذا المضمار: «سوف يكون من الحكمة مواجهة احتمال الاختفاء النهائي للسيارات». وقد أدرج ريكوفير كل هذا في سياق استراتيجي: «إن الاستهلاك الفائق للطاقة كان دوماً شرطاً سابقاً للسلطة السياسية». وكان دوماً يخشى الأخطار التي ستنجم عن نقص موارد الطاقة.

ثبت في نهاية المطاف أن موارد الأرض الطبيعية بعيدة كل البعد عن الحالة القائمة الكئيبة التي ظن ريكوفير أنها تكتنفها. فها هو ذا إنتاج النفط قد تضاعف حالياً خمس مرات عما كان عليه في عام 1957. وعلاوة على ذلك، أرست موارد الطاقة المتجددة أسساً وقواعد أكثر أماناً مما كان يتصور ريكوفير. كذلك ما زلنا نعيش في الزمن الذي أطلق عليه ريكوفير اسم: عصر الوقود الأحفوري. في وقتنا الراهن، يوفر النفط والفحم والغاز الطبيعي أكثر من 80٪ من الاستهلاك العالمي من الطاقة. وقد تكون إمدادات موارد الطاقة اليوم أكثر وفرةً بكثير مما كان يعتقد في أي وقت مضى، لكن التحدي المتمثل في ضمان التوافر المستقبلي للطاقة هو، الآن، أكبر بكثير مما كان عليه في عهد كلفن أو حتى في زمن ريكوفير، وذلك بسبب حسابي بسيط يتعلق بالقياس، ويمكن أن يصاغ سؤالاً على النحو الآتي: هل ستكون الموارد كافية لتلبية احتياجات الاقتصاد العالمي، ليس القائم فقط والذي تبلغ قيمته 65 تريليون دولار أميركي، بل القادم أيضاً والذي يحتمل أن تصل قيمته إلى 130 تريليون دولار أميركي في غضون عقدين من الزمن فقط؟ ولطرح الموضوع على نحو أكثر تبسيطاً، أقول: هل ستكون موارد النفط كافية للانتقال من عالم فيه مليار سيارة تقريباً إلى عالم سيكون فيه أكثر من ملياري سيارة؟

إن الحقيقة البسيطة المتمثلة في طرح هذا السؤال قد تعكس أمراً جديداً: «عولمة الطلب على الطاقة». إذ إن مليارات من بني البشر يغدون جزءاً من الاقتصاد العالمي،

وفيما هم يفعلون ذلك، تصبح مستويات دخلهم أعلى ويزداد استخدامهم للطاقة. ويبلغ معدل المتوسط السنوي الذي يستعمله الفرد في العالم المتقدم من النفط حالياً أربعة عشر برميلاً. بينما يقتصر على ثلاثة براميل للفرد في العالم النامي، والسؤال هنا: كيف سيتصرف العالم للتغلب على المشكلة عندما يتضاعف استهلاك الفرد في العالم النامي من ثلاثة براميل إلى ستة براميل من النفط سنوياً؟ وهو أمر سينسحب على مليارات من بني البشر.

الموضوع الثاني في هذا الكتاب هو الأمن، وتنشأ الحاجة إليه من المخاطر وقابلية التأثر بالأزمات والتهديد بقطع إمدادات الطاقة. فمنذ الحرب العالمية الثانية، أدت أزمات عديدة إلى تعطيل إمدادات الطاقة، وكان تعطيل الإمداد يحدث عادةً على نحو غير متوقع.

من أين ستأتي الأزمة المقبلة؟ قد تنشأ عن ما اصطلح على تسميته «العالم الجديد السيئ» المتمثل في ضعف الضبط الأوتوماتي (المحوسب) وقابليته للاختراق.

وتعد الأنظمة الحاسوبية المعقدة المستخدمة في إنتاج الطاقة وتوصيلها بين «مكونات البنى التحتية الأشد خطورةً وحيويةً»، وهذا ما يجعل ضوابط هذه العمليات الرقمية أهدافاً مغرية لـ «الهجمات الإلكترونية» التي تشن عبر الشبكة العنكبوتية. ويمكن أن يؤدي إيقاف تشغيل نظام الطاقة الكهربائية إلى أكثر من مجرد إطفاء الأنوار؛ فقد ينجم عنه إصابة المجتمع بالشلل. وعندما يتعلق الأمر بأمن توريدات الطاقة، يبدو أن التحليل يعود بنا دوماً إلى منطقة الخليج العربي التي تتربع على 60٪ من احتياطي النفط التقليدي العالمي. ويمكن لبرنامج إيران النووي أن يقلب ميزان القوى في تلك المنطقة. وقد استهدفت الشبكات الإرهابية البنية التحتية الهائلة للطاقة في المنطقة المذكورة في محاولات منها لإسقاط أنظمة الحكم القائمة، وسعياً وراء رفع أسعار النفط، وهي تسعى عبر قيامها بذلك إلى إسقاط الغرب «المفلس». وتواجه المنطقة أيضاً اضطرابات ناشئة عن السخط المتفشي لدى

أعداد هائلة ومتزايدة من الأجيال الشابة، وذلك لانعدام فرص التعلم والتوظيف، ولأن تحقيق آمالهم وتطلعاتهم بعيد المنال.

هناك أنواع أخرى عديدة من المخاطر والأخطار تتحتم معالجتها بفعل استباقي احترازي درءاً لوقوعها، وينبغي الاستعداد لمجابهتها، وتوفر المرونة اللازمة من أجل سهولة التكيف معها حال وقوعها ـ وذلك لكي لا نصل عقب وقوع حادثة ما إلى النتيجة التي أدرجها بتعبير صارخ تقرير الحكومة اليابانية المتعلق بكارثة فوكوشيما دايتشي وأجملها بالقول: «إن الاستعداد المناسب» للتعامل مع الكارثة «لم يكن كافيا».

فيما يتعلق بالبيئة، وهي ثالث مواضيع هذا الكتاب، بذلت جهود هائلة لمعالجة بواعث القلق التقليدية المرتبطة بالتلوث. لكن عندما كان الناس في العقود السابقة يركزون اهتمامهم على الملوثات المنبعثة من العوادم، كانوا حينها يفكرون في الضباب الدخاني، لا في ثاني أكسيد الكربون والاحتباس الحراري. لقد اتسع نطاق الوعي البيئي اتساعاً هائلاً منذ اجتماع يوم الأرض الأول عام 1970 . أصبح التغير المناخي قضيةً سياسيةً مهيمنة ومسألة محورية على صعيد مستقبل الطاقة في القرن الحالي. وهذا التحول جعل الغازات الدفيئة الأساس المنطقي لكبح جماح تفوق الهيدروكربونات، ولتوسيع دور موارد الطاقة المتجددة.

مع ذلك، تبين معظم التوقعات أن معظم احتياجات العالم من الطاقة – 75٪ إلى 80٪ منها – في العقدين القادمين ستلبّى تبعاً للأوضاع السائدة حالياً، أي: من النفط والغاز والفحم، على الرغم من أنها ستستخدم على نحو أكثر كفاءة. أم هل سيتحول العالم نحو ما كان اللورد كلفن يعتقد أن الحاجة تقتضيه، وما كان الأميرال ريكوفير يشكك في احتمال تحققه – عصر طاقة جديد، وهو مزيج مختلف جذرياً عن الطاقة القائمة حالياً إذ يعتمد اعتماداً أكبر بكثير على موارد الطاقة المتجددة وعلى البدائل – قوة الرياح والطاقة الشمسية والوقود الأحيائي، بين موارد وبدائل أخرى

- المستمدة، ربما، حتى من موارد لا نستطيع تحديدها حالياً؟ وما هو نوع المزيج الذي سيلبي احتياجات العالم من الطاقة دون حدوث أزمة أو وقوع مواجهة؟

مهما تكن الأجوبة على هذه التساؤلات، فإن الابتكار سيكون عاملاً حاسماً. وربما لا يوجد ما يدعو إلى الاستغراب في أن يكون التركيز على الابتكار عبر طيف الطاقة أكبر مما كان عليه في أي وقت مضى. وهذا يعزز احتمال رؤية ما دعاه جورج دوريوت، مؤسس الرأسمال الاستثماري الحديث، نجاح تطبيق «العلوم التطبيقية» على الطاقة.

قد تطول الحقب الزمنية الفاصلة بين تجهيز المشاريع المنتجة لأنواع الطاقة البديلة، نظراً لحجم هذه المشاريع واسعة النطاق وتعقيداتها. لكن إن قدر لهذه الحقب أن تكون عصر تحول وانتقال على صعيد الطاقة، فإن سوق الطاقة العالمية التي بلغ حجمها ستة تريليونات دولار أميركي ستكون «تنافسية». أي ستكون متاحة لكل المهتمين من ذوي الشأن - شركات النفط والفحم والغاز التي تؤمن معظم إمدادات الطاقة حالياً - والداخلين الجدد في هذه السوق - مثل العاملين في حقل الطاقة المتأتية من الرياح والطاقة الشمسية وأنواع الوقود الأحيائي الراغبين في انتزاع نصيب أكبر من تلك الدولارات. وإن تحولاً بهذا الحجم، في حالة حدوثه سوف تكون له أهمية كبرى وتأثير هائل على صعيد الانبعاثات، وعلى الاقتصاد الأوسع مدًى، وعلى الجغرافيا السياسية وعلى مراكز الأمم وأوضاعها.

يصف القسم الأول من هذا الكتاب عالم النفط الجديد والأكثر تعقيداً، الذي ظهر في العقود التالية لاندلاع حرب الخليج. وستبقى الدراما الأساسية للنفط - الكفاح من أجل الوصول إليه والحصول عليه والمعركة التي ستنشب من أجل التحكم به والسيطرة عليه والجغرافيا السياسية التي سوف تؤطره - تلعب دورها المتمثل في كونها عاملاً حاسماً بالنسبة لعالمنا المتغير. الصين التي بالكاد كان يحسب لها حساب قبل عقدين في معادلة الطاقة العالمية ستكون ذات أهمية مركزية في العالم الجديد. وهذا الأمر صحيح؛ لا لأن الصين هي «ورشة تصنيع العالم فقط»، بل أيضاً بسبب

حركة البناء في الصين - مشروع البناء القومي الهائل الذي يستوعب عشرين مليوناً من الناس يغادرون المناطق الريفية سنوياً ميممين شطر المدن.

الجزء الثاني من هذا الكتاب يركز على أمن الطاقة ومستقبل الإمدادات. هل سيغدو العالم بلا نفط؟ إن لم يكن الأمر كذلك، من أين سيأتي النفط؟ سوف تشمل الإمدادات الجديدة الغاز الطبيعي، مع أهميته المتزايدة بالنسبة للاقتصاد العالمي. والتوسع السريع على صعيد الغاز الطبيعي المسال يخلق سوق طاقة عالمية أخرى. والغاز الصخري - ابتكار الطاقة الأكبر منذ مطلع القرن الجديد - حوّل ما كان نقصاً وشيكاً في الإمداد في الولايات المتحدة إلى ما يمكن أن يكون مائة عام من الإمداد بالطاقة، ويمكن أن يكون كذلك في أماكن أخرى من العالم. إن هذا الابتكار يغير المواقع والمواقف التنافسية لكل شيء، بدءاً من الطاقة النووية وصولاً إلى طاقة الرياح. وهو إلى ذلك أذكى، في وقت قصير جداً، نار جدل جديد حول البيئة.

الجزء الثالث من هذا الكتاب يركز على عصر الكهرباء. فمنذ أن استهل توماس إديسون العمل في محطته لتوليد الطاقة في مانهاتن السفلى، أخذ العالم يتزود بالطاقة الكهربائية شيئاً فشيئاً. وقد باتت الكهرباء في العالم المتقدم أمراً مفروغاً منه، وأضحت عصب تشغيل العالم، إذ لا يمكن لهذا العالم أن يقوم بتنفيذ سلسلة عملياته بدونها. بالنسبة للدول النامية، نقص الكهرباء يجعل الناس يدفعون ثمناً باهظاً من حياتهم ويؤثر في نموهم الاقتصادي.

واليوم، توجد مجموعة جديدة من الأجهزة والأدوات التي لم تكن موجودة قبل ثلاثة عقود من الزمن - بدءاً من أجهزة الكومبيوتر الشخصية ومشغلات أقراص الفيديو الرقمية وصولاً إلى الهواتف الذكية والألواح الرقمية الذكية - وجميعها بحاجة إلى الإمداد بمزيد من الطاقة الكهربائية - وهذا ما يمكن أن يسمى «كهرباء الأجهزة» (cadgiwatts). إن تلبية الاحتياجات المستقبلية من الكهرباء تعني التصدي لقرارات تشكل تحديات وقد تكون موجهة أحياناً حيال خيار الوقود المطلوب للإبقاء على المصابيح مضاءة وعلى استمرار تدفق الطاقة.

يحكي الجزء الرابع من هذا الكتاب كيف أضحت قصة التغير المناخي، التي كانت غير معروفة على الإطلاق أو موضع اهتمام عدد قليل من العلماء، إحدى المسائل المهيمنة على المستقبل. بدأت دراسة المناخ في جبال الألب في سبعينيات القرن الثامن عشر بدافع الفضول المحض. وفي القرن التاسع عشر، بدأ عدد قليل من العلماء يفكرون في موضوع المناخ بصورة منهجية؛ لا لأنهم كانوا قلقين حيال الاحتباس الحراري، بل لأنهم كانوا يخشون عودة العصر الجليدي. فقط في أواخر الخمسينيات والستينيات، بدأ عدد قليل من الباحثين يحسبون مستويات الكربون المتصاعدة في الغلاف الجوي، ويقوّمون ما يمكن أن يعني ذلك بالنسبة لدرجات الحرارة الآخذة في الارتفاع. واستنتجوا أن الخطر لا يكمن في التبريد العالمي بل في الاحترار العالمي. وفقط في القرن الحادي والعشرين، بدأ التغير المناخي بوصفه قضيةً تشكل تأثيرات رئيسة على قرارات القادة السياسيين وكبار المديرين التنفيذيين والمستثمرين - وحتى أصبح موضوعاً تتخذ أحكام بشأنه من قبل المحكمة العليا في الولايات المتحدة.

يصف الجزء الخامس من هذا الكتاب الطاقات الجديدة - «الولادة الجديدة لموارد الطاقة المتجددة» وتطور التكنولوجيا. إن تاريخ الصناعات المتجددة هو تاريخ ابتكار، وجرأة تجارية مغامرة، ومعارك سياسية، وجدل، وخيبة أمل، ويأس، وانتعاش، وحظ. لقد أصبحت الصناعات المتجددة صناعات عالمية كبرى قائمة بذاتها، لكنها إلى جانب ذلك، بلغت مرحلة اختبار عليها أن تثبت عبرها إن كان في وسعها أن تغدو قادرة على تحقيق كفاءة تجارية واسعة النطاق.

ثمة مورد طاقة رئيس لا يفكر فيه معظم الناس بوصفه مورد طاقة. يسمى أحياناً المحافظة (على الطاقة)، ويدعى أحياناً أخرى الكفاءة والترشيد. ويصعب تصور هذا المورد كما تصعب تعبئته، ويمكنه مع ذلك أن يسهم أكثر من أي شيء آخر في توازن الطاقة في السنوات القليلة القادمة.

والمواضيع كلها تتركز حول النقل، وعلى وجه التحديد تتلاقى عند السيارات. لقد بدا واضحاً تماماً أن السباق للتحكم بسوق الجملة الخاص بالسيارات تقرر

بالضبط تقريباً قبل قرن من الزمان، بتسجيل محرك الاحتراق الداخلي فوزاً ساحقاً. إلا أن عـودة السـيارة الكهربائيـة - التـي لا تتغذى في هذه الحالة بواسطة بطاريتها فحسـب، بل أيضاً بواسـطة السياسـات الحكومية - هي إعادة إطلاق للسـباق من جديد. لكن هل سـتفوز الكهربة الشـاملة هـذه المرة؟ إن أثبتت السـيارة الكهربائية قدرتهـا التنافسـية، أو إن أثبتـت قدرتها التنافسـية في ظروف معينة عـلى الأقل، فإن تلك النتيجة سوف تعيد تشكيل عالم الطاقة. ولن يكون ذاك المنافس الوحيد. إذ إن السباق دائر أيضاً في مضمار تطوير أنواع الوقود الأحيائي - من أجل «تنمية» النفط، بـدلاً مـن الحفر للحصـول عليه. وكل هـذا يطرح سـؤالاً كبيراً جداً: هل تسـتطيع السـيارة الكهربائيـة أو هل يتمكـن الوقود الأحيائـي من خلع البـترول وإنزاله من عرشه بوصفه ملك مملكة النقل؟

يمكننـا أن نتأكـد مـن أنه في السـنوات القادمة سـوف تُحِلُّ «مفاجـآت» جديدة بالإجماع الراهن أياً كان، وسوف تغير الآفاق وتعيد توجيه السياسة العامة والاستثمار على حد سواء وتؤثر في العلاقات الدولية. ويمكن أن تكون هذه المفاجآت صدمات مـن نوع أو آخر - اضطرابات سياسـية أو حـروب أو إرهاب أو تغيرات مفاجئة في الاقتصـاد. أو قد تكون نتاج حوادث أو نتيجـةً لغضب الطبيعة. أو يمكن أن تكون نتيجة لتحقيق اختراقات تكنولوجية غير متوقعة تتيح فرصاً جديدة.

لكـن يمكننـا أن نكـون متأكدين للغايـة من أمر واحد: شـهية العـالم للطاقة في السنوات المقبلة سوف تنمو نمواً هائلاً. وسوف تكون الأرقام المطلقة مذهلة. ومهما يكـن المزيج في السـنوات المقبلة، فإن الطاقة وتحدياتها سـوف تكـون العامل المحدد لمستقبلنا.

تمهيد

احتشدت القوات والدبابات العراقية احتشاداً ينذر بالسوء على مدى أيام عديدة على الحدود مع الكويت. إلا أن صدام حسين، ديكتاتور العراق، أكد لمجموعة من القادة في الشرق الأوسط أنه لا داعي للقلق وأن نواياه سليمة، وأن المسائل سوف تسوى. وقال للملك الأردن: «لن يحدث شيء». وأعلم رئيس مصر أن لا نوايا لديه لغزو الكويت. واستدعى السفيرة الأميركية وأخطرها على جناح السرعة أن غضباً شديداً يتملكه لأن الكويت، إلى جانب الإمارات العربية المتحدة، كانت تشن حرباً اقتصاديةً على العراق، حيث إن الدولتين كانتا تنتجان كميات هائلة جداً من النفط؛ الأمر الذي أدى إلى تدني سعره. وأضاف صدام حسين أن نتائج هذا التصرف بالنسبة للعراق لا تطاق، ويجب على العراق أن «يرد». فسألته السفيرة الأميركية بعد أن حدثته عن تحركات القوات العراقية السؤال البسيط الآتي: «ما هي نواياكم؟» فأجابها صدام حسين قائلاً إنه يسعى لإيجاد حل دبلوماسي. فردت عليه السفيرة قائلةً: «إن الولايات المتحدة لا تبرر مطلقاً تسوية النزاعات بأي طريقة مهما كانت خلافاً للوسائل السلمية». وعند انتهاء المقابلة، أخبر صدام السفيرة أن تذهب لقضاء إجازة وأن لا تقلق[1].

ولكن بعد مضي أسبوع، وفي ساعات الصباح الأولى من ثاني أيام شهر أغسطس / آب من عام 1990، تحركت القوات العراقية عبر الحدود بوحشية فظيعة، وتابعت تقدمها للاستيلاء على الكويت. وكانت النتيجة أول أزمة أعقبت الحرب العالمية الباردة، كما أسست لعهد جديد من عهود إمدادات النفط العالمية.

قدم العراق أسبابا كثيرة لغزو الكويت. ومهما تكن المبررات فالهدف كان واضحاً: لقد عقد صدام حسين العزم على ضم الكويت وإزالتها من الخارطة. والعراق الذي قضم الكويت وضمها إليه سوف ينافس المملكة العربية السعودية بوصفها دولة ذات ثقل نفطي ضخم، وسوف ينجم عن ذلك تأثير واسع النطاق وبعيد المدى على باقي أرجاء العالم.

«ليس بهذه السرعة»:

في صبيحة اليوم الثاني من شهر أغسطس/ آب حسب التوقيت المحلي لمدينة واشنطن العاصمة، عقد الرئيس جورج إتش. دبليو. بوش (الأب) اجتماعاً مع مجلس الأمن القومي التابع له في قاعة المجلس الاستشاري في البيت الأبيض. كان المزاج كئيباً. فالسلام والاستقرار اللذان أمل كثير من الناس في أنحاء العالم أن يعمّا باتا الآن مهدديْن على نحو مفاجئ وغير متوقع. قبل ثمانية أشهر فقط سقط جدار برلين مؤشراً إلى نهاية الحرب الباردة. وكانت الأمم الرئيسة تبذل قصارى جهودها لوضع حد بصورة تدريجية وسلمية لأربعة عقود ونصف العقد من المجابهة.

وبضمها الكويت، غدت العراق في وضع يمكّنها من بسط سيطرتها على الخليج العربي الذي كان حينها يتربع على ثلثَيْ احتياطيات النفط العالمية. وكان لدى صدام حسين رابع أكبر جيش في العالم من حيث عدد الجنود، وكان العراق في ذلك الوقت سيصبح قوة نفطية عظمى. صدام حسين كان سيستخدم الاحتياطيات النفطية المشتركة (الموجودة في كل من العراق والكويت)، والإيرادات التي كانت ستترتب عليها للحصول على ترسانات هائلة من الأسلحة بما فيها الأسلحة النووية والكيميائية؛ ومع امتلاكه لهذه القوة الجديدة، كان في وسع العراق أن يخطط من أجل مد نفوذه وبسط سلطانه على أماكن أبعد بكثير من الخليج العربي. باختصار، كان بإمكان العراق بواسطة هذا الغزو وذاك الضم أن يعيد كتابة حسابات السياسات الدولية. وكان السماح بحدوث ذلك مخالفاً لسياسة انتهجتها الولايات المتحدة على

مـدى أربعـة عقود منذ عهـد الرئيس هاري ترومـان؛ وهي السياسـة التي ترمي إلى الحفاظ على أمن الخليج العربي.

والنقاش الذي دار في قاعة المجلس الاستشـاري في الثاني من أغسـطس/ آب، الـذي يحتمـل أن يكون انعكاسـاً للصدمة الأولى، لم يكن مصقـولاً ولا مركزاً. وبدا أن معظمـه كان يتخذ وجهة فرض أنـواع مختلفة من العقوبات الاقتصادية كما لو أن الموضوع كان يذهب تقريباً مذهب التكيف مع واقع جديد. أو بدا الأمر كذلك، في الحد الأدنى، لبعض من كانوا موجودين في القاعة ومنهم الرئيس بوش نفسـه الذي كان «مسـتاءً»، بحسـب تعبيره، من «الفجوة الضخمة بين أولئك الذين رأوا ما كان يحدث بوصفه أزمة عصرنا الكبرى وبين أولئك الذين رأوا فيه أزمة اليوم».

قـال أحد المستشـارين معترفاً بـما بدا أنه أمر واقـع: «علينا أن نعتـاد على عالم لا كويت فيه».

فرفع بوش يده وقال: «ليس بهذه السرعة»[2].

عاصفة الصحراء:

تكشـف المشـهد بعد ذلك عن نشـاط خارق للعادة تمثل في بناء تحالف ـ وقّعت عـلى تكوينـه سـت وثلاثون دولـة تقريباً، وشـاركت فيه إمـا بالجنـود أو بالأموال، وكان ذلـك برعاية الأمم المتحدة. وشـمل التحالف المملكة العربية السـعودية التي كان أكـبر حقول نفطها يبعـد 250 ميلاً فقط عن حدودها مع الكويت، والتي أخْبر حاكمهـا، الملـك فهد، بوش أن صدام حسـين «مغرور ومجنـون»، وأنه «يحذو حذو هتلر في خلق مشكلات عالمية». كما ضم التحالف أيضاً الاتحاد السوفياتي الذي قال رئيسه ميخائيل غورباتشوف كلاماً لا يمكن تصوره قبل سنتين فقط: سيقف الاتحاد السوفياتي جنباً إلى جنب مع الولايات المتحدة في الأزمة، قال غورباتشوف[3].

وعلى مدى الأشهر الستة التي أعقبت ذلك، تجمعت قوى تحالف بصورة مطردة وعلى نحو منهجي في شمال المملكة العربية السعودية إلى أن أضحت جيشاً بلغ عديده مليون عسكري تقريباً.

وبعد منتصف ليلة السابع عشر من يناير/ كانون الثاني وقبل بزوغ فجرها، بدأت عملية عاصفة الصحراء تنفيذ مرحلتها الأولى بقصف جوي لأهداف عسكرية عراقية. وفي الثالث والعشرين من شهر يناير/ كانون الثاني، فتح العراقيون صمامات منصة نفط جزيرة الكويت البحرية؛ الأمر الذي أدى إلى تسريب ما يزيد على ستة ملايين برميل نفط إلى الخليج العربي وهي أكبر كمية نفط منسكب في التاريخ، وذلك في مسعًى لإحباط ما توقعوا أن يكون هجوماً من جهة البحر تشنه قوات البحرية الأميركية. وبعد شهر من ذلك التاريخ، أي في الثالث والعشرين من فبراير/ شباط، حررت قوات التحالف مدينة الكويت. وفي اليوم اللاحق، زحفت قوات التحالف شمالاً من المملكة العربية السعودية إلى العراق وردت الجيش العراقي على أعقابه. وتبين في نهاية المطاف أن الغزو من البحر كان خدعة. ولم تستمر الحرب البرية الفعلية أكثر من مائة ساعة، وانتهت بتقهقر كامل للقوات العراقية.

لكن صدام حسين كان عازماً على تدمير الكويت في حال عدم تمكنه من امتلاكها. وهكذا كان؛ إذ تركها جنوده لتلتهمها النيران. أضرمت النار في ثمانمائة بئر نفط تقريباً، وقد بلغت درجة الحرارة من جراء ذلك ثلاثة آلاف درجة مئوية؛ الأمر الذي نجم عنه خليط جهنمي من النار والظلام والدخان الخانق والأضرار البيئية الفادحة. وكان ما يقدر بستة ملايين برميل نفط تحترق يومياً متحولة إلى ألسنة من اللهب – وهذه الكمية أكثر بكثير من إنتاج الكويت اليومي الطبيعي من النفط، وأكثر بكثير من واردات اليابان اليومية من النفط. وكان حجم هذا الجحيم أكبر بكثير من أي حريق شهدته أكثر منشآت إطفاء حرائق آبار النفط خبرةً على الإطلاق، واقتضى ذلك تطوير مجموعة من التقنيات والأساليب الجديدة المتعلقة بإطفاء حرائق آبار النفط على جناح السرعة. وأخمدت آخر الحرائق في شهر نوفمبر/ تشرين الثاني من عام 1991.

في أعقاب الحرب، حوصر صدام، وبدا أن الإطاحة بالديكتاتور العراقي المُضعَف والمهان على أيدي معارضيه في الداخل ليست سوى مسألة وقت.

عصر جديد من العولمة:

كان نتاج حرب الخليج الأولى معْلَماً لما كان متوقعاً أن يكون عصراً أكثر سلمية - لما أطلق عليه لبعض الوقت اسم النظام العالمي الجديد. فلم يعد الاتحاد السوفياتي عدواً للغرب. وتفكك الاتحاد السوفياتي تماماً في نهاية عام 1991. وكان الحديث حينها يدور عن «عالم أحادي القطب»، ليست الولايات المتحدة مجرد «أمة لا غنى عنها فيه»، لكن هي أيضاً القوة العظمى الوحيدة في العالم.

ثم أعقب ذلك عصر جديد من العولمة: أصبحت الاقتصادات فيه أكثر اندماجاً والأمم أكثر ترابطاً. وأصبحت «الخصخصة» و«رفع القيود»، وهما العمليتان اللتان انطلقتا في سبعينيات القرن العشرين واكتسبتا زخماً في ثمانينياته شعارين مرفوعين في جميع أنحاء العالم. وأخذت الحكومات تتخلى تدريجياً عن «القمم القيادية» أي تتخلى عن التحكم في القطاعات الاستراتيجية لاقتصادات بلدانها. ووضعت الدول، بدلاً من ذلك ثقة متزايدة في الأسواق ومبادرات القطاع الخاص وتدفقات الرساميل العالمية.

وفي عام 1991، بدأت الهند أولى مراحل الإصلاحات فيها التي حررت اقتصادها من قيوده؛ الأمر الذي جعلها تتحول في نهاية المطاف إلى دولة ذات نمو مرتفع وإلى مكوِّن متزايد الأهمية من مكوِّنات الاقتصاد العالمي.

وفي قطاعات الطاقة في الدول، كما هي الحال في قطاعات أخرى عديدة، تحولت الوزارات الحكومية التقليدية إلى شركات مملوكة من قبل الدولة، وخُصخِصت هذه الشركات، بدورها، جزئياً أو كلياً. ويساور، حالياً القلق كثيراً من هذه الوزارات التي تحولت إلى شركات حيال صناديق المعاشات التقاعدية وحيال ما يفكر فيه

أصحاب المصلحة الآخرون بشأن الخطط المتعلقة بموظفي الخدمة المدنية العاملين في القطاع الحكومي.

وانهارت الحواجز الدولية بكل أنواعها. ومع زوال الستار الحديدي، لم تعد أوروبا مقسمة بين شرق وغرب. وتحولت الجماعة الأوروبية إلى اتحاد أوروبي أكثر تكاملاً وتكرس مبدأ التعامل باليورو بوصفه عملة هذا الاتحاد. وروجت سلسلة من المبادرات الرئيسة - بخاصة اتفاق التجارة الحرة لأميركا الشمالية - وشجعت تجارة أكثر تحرراً. وبصفة عامة، نمت التجارة العالمية بوتيرة أسرع من نمو الاقتصاد العالمي ذاته. وتحولت الدول النامية إلى أسواق ناشئة وأصبحت الدول الأسرع نمواً. وصارت مستويات دخلها المرتفعة تعني طلباً متزايداً على النفط.

ودفعت التكنولوجيا العولمة قدماً إلى الأمام أيضاً - بخاصة التطور السريع لتكنولوجيا المعلومات وظهور الإنترنت والهبوط الدراماتيكي المذهل في كلفة الاتصالات الدولية. وأدى ذلك إلى تغير أساليب تشغيل المنشآت، ويسر للناس التواصل بطرق لم يكن تصورها ممكناً قبل عقد واحد من الزمن فقط. و«القرية الكونية» التي كانت مفهوماً نظرياً تأملياً في ستينيات القرن العشرين سرعان ما أخذت تتحول حالياً إلى حقيقة واقعة. وقد لحقت هذه الثورات بصناعة النفط والغاز. إذ فتح التغيير الجيوسياسي والثقة الأكبر بالأسواق مجالات جديدة للاستثمار والاستكشاف. ووسعت هذه الصناعة قدرتها على صعيد إيجاد موارد وإنتاج موارد في بيئات وأوساط أكثر تحدياً. ويبدو الآن أن عصر النفط والغاز الطبيعي رخيصَيْ الثمن سوف يمتد كثيراً وبعيداً في رحاب المستقبل. وتعد هذه أخباراً طيبةً على صعيد الإمداد بالطاقة، غير أنها ليست طيبة جداً بالنسبة للبدائل الأعلى سعراً.

ماذا عن تلاشي موارد الطاقة المتجددة؟

أدت أزمات الطاقة التي شهدتها سبعينيات القرن العشرين، إلى جانب الوعي البيئي المتزايد، إلى نشوء سلسلة من خيارات الطاقة الجديدة التي سميت أولاً «الطاقة البديلة»، ثم أطلق عليها لاحقاً اسم لازمها وصار أكثر ثباتاً ورسوخاً وهو «الطاقات المتجددة». وهي تغطي طيفاً واسع النطاق من موارد الطاقة - الرياح والكتلة الأحيائية والطاقة الشمسية والطاقة الحراري جوفية، وما إلى ذلك. وما أكسب هذه الموارد جميعها تعريفاً مشتركاً هو أنها لا تعتمد على أنواع الوقود الأحفوري ولا على الطاقة النووية.

وقد انبثقت هذه الموارد من الاضطراب الذي شهدته حقبة سبعينيات القرن العشرين إلى جانب قدر كبير من الحماس - «بارقات أمل» في صياغة شهيرة. لكن على مدى ثمانينيات القرن العشرين، خيبت الآمال بسبب واقع انخفاض تكاليف الطاقة التقليدية، وجدواها الاقتصادية التي تطرح تحديات وعدم النضج التكنولوجي وخيبة الأمل في النشر والتوزيع. ومع اعتدال الأسعار والاستعادة الظاهرة لاستقرار الطاقة في أوائل تسعينيات القرن العشرين، أمست آفاق الطاقة المتجددة حتى أكثر تحدياً.

وإلى ذلك، غدا الوعي البيئي أكثر انتشاراً. إذ كانت القضايا البيئية، تقليدياً إما محلية أو إقليمية. لكن كان ثمة انتباه متنام إلى نوع جديد من المسألة البيئية؛ نوع يعد قضية عالمية: إنه التغير المناخي والاحتباس الحراري. وكان الاهتمام في البداية مقتصراً على قطاع صغير نسبياً من الناس. وقد تغير هذا الواقع في الوقت المناسب تغيراً مصحوباً بتأثيرات عميقة على صناعة الطاقة التقليدية والمتجددة والبدائل.

وبتعبير آخر، إن مزج سياسات الطاقة التي بدأت في سبعينيات القرن العشرين مع القوى المحركة للسوق أجدى نفعاً. وفي مواجهة كثير من الشكوك، كفاية الطاقة وجدواها - الحفظ - ثبت أنها كانت مسهماً كبيراً جداً في مزيج الطاقة؛ إسهاماً أكبر مما توقع معظم الناس.

شرق أوسط مستقر:

إن سياسة الشرق الأوسط التي غالباً ما كانت تفسد أمن الإمدادات لم تعد تشكل تهديداً. ففي العقد الذي أعقب أزمة الخليج، بدا أن الشرق الأوسط كان أكثر استقراراً، وأن أزمات النفط والفوضى التي كانت الإمدادات تعانيها صارت أموراً من الماضي.

فلم يعد هناك وجود لاتحاد سوفياتي يتدخل في السياسة الإقليمية، ونتاج أزمة الخليج ووزن الولايات المتحدة في الشؤون العالمية بدا أنهما ضمانة أكيدة للاستقرار تقريباً.

وأدركت منظمة التحرير الفلسطينية أنها سارت في طريق مسدودة بدعمها صدام حسين في أزمة الخليج، وقد أدى دعمها إلى نفور بلدان عربية عديدة منها كانت في الماضي تغدق عليها الهبات والتبرعات. لكن سرعان ما تكيفت المنظمة مع المتغيرات وعدلت وجهتها وحققت تقدماً مفاجئاً تمثل في انطلاق عملية السلام الإسرائيلية الفلسطينية. ووقع ياسر عرفات، رئيس السلطة الوطنية الفلسطينية في سبتمبر/ أيلول من عام 1993 في واشنطن العاصمة إلى جانب رئيس الوزراء الإسرائيلي حينذاك، إسحاق رابين، اتفاقات أوسلو التي مهدت الطريق لإنجاز حل لذلك الصراع الذي طال أمده، ويقوم الحل على أساس قيام دولتين. ثم وقفا أمام الرئيس كلينتون ومن خلفهما البيت الأبيض، وقام الرجلان بفعل ما لم يكن ممكناً تصوره قبل ثلاث سنوات - تصافحا. وفي السنة اللاحقة، تقاسم الرجلان إلى جانب وزير الخارجية الإسرائيلي آنذاك، شمعون بيريز، جائزة نوبل للسلام. وكان كل هذا مؤشراً إيجابياً وقوياً على عالم بدا أنه قادم من المستقبل. وكل هذا لم يكن ممكناً حدوثه لو لم يذهب صدام حسين إلى الحرب.

أما بالنسبة لصدام حسين نفسه، فبدا هائماً على وجهه ولم تعد له وجهة يتولاها.

ففي عام 1991، توقفت قوات التحالف على بعد تسعين ميلاً من بغداد. وكان التحالف قد أتى مجتمعاً تحت إشراف الأمم المتحدة بغية طرد صدام من الكويت.

ولم تكن مشيئة التحالف منعقدة على الإطاحة بصدام وتغيير نظام الحكم. ولم تكن هناك أي رغبة في الانخراط في حرب مدن دامية مفترضة كان لا بد من خوضها تمهيداً لهجوم عسكري حاسم ونهائي. ووفقاً لطبيعة الحال، كانت صور تدمير الجيش العراقي التي عرضتها محطات التلفزة وردود الأفعال العنيفة التي ولدتها هذه الصور؛ كانت بحد ذاتها سبباً إضافياً يدعو إلى الإحجام عن التقدم – وهو الأمر الذي سمي «تأثير السي إن إن». وكان يفترض على نطاق واسع، فوق كل ذلك، أن تقوم عناصر متألمة ومحزونة من القوات المسلحة العراقية بتدبير انقلاب وتنفيذه، وهو ما كان متوقعاً منها، وكان يفترض أيضاً أن أيام صدام حسين باتت معدودة. لكن كان صدام من القسوة بمكان وجعلته سطوته الحديدية، خلافاً للتوقعات، يتشبث بالسلطة بعد الحرب.

إلا أن مركز صدام أُضعِف كثيراً. فالعراق بات مطوقاً بإخضاعِه لبرنامج عمليات تفتيش، وللقوة العسكرية، وللعقوبات التي بلغت حداً سُمي «الاحتواء الكلاسيكي» في محاكاة للسياسة التي سبق أن انتهجت للتعامل مع التوسع السوفياتي إبان الحرب الباردة. وعلاوة على ذلك، بُذِلت بعض الجهود على مدى السنوات القليلة اللاحقة لدعم معارضي صدام من أجل الإطاحة به، لكنها باءت جميعها بالفشل. وفي ظل إدارة الرئيس بيل كليتون، أضحت سياسة الاحتواء أكثر وضوحاً وأصبحت مشتركة أيضاً، فيما بات حينها يوصف بأنه سياسة «الاحتواء المزدوج» أي احتواء إيران إلى جانب العراق.

ومن حيث المبدأ، كان في وسع مفتشي الأسلحة التابعين للأمم المتحدة التجول بحرية في أنحاء العراق للبحث عن عناصر يمكن أن تستخدم في تصنيع أسلحة دمار شامل. وعملياً، كانت توضع العراقيل دوماً في طريق المفتشين. وكانت هناك حالة تعاون واحدة فقط تثير الدهش: ففي عام 1995، فر إلى الأردن رئيس البرنامج العراقي للأسلحة غير التقليدية، وهو صهر صدام حسين. وأصيب النظام بالذعر خوفاً مما يمكن أن يكشف عنه. وفي محاولة منها لاستباق أي معلومات يمكن أن يفشيها، كشفت بغداد النقاب فجأة عن نصف مليون وثيقة (كانت قد أخفيت في

حظيرة دجاج) تضمنت تفاصيل عن إنتاج مجموعة متنوعة من الأسلحة البيولوجية. لكن بعد أن أغرى صدام حسين صهره بالعودة إلى العراق (لكي يقتله)، عادت العراقيل مرة أخرى إلى سابق عهدها[4].

ومع أن أيام قدرة صدام على محاولة التحكم بالنفط العالمي قد ولت، فإن تأثيره المتواصل في النفط يتأتى بصفة رئيسة عبر قدرته على التلاعب في هوامش الأسعار. ففي السنوات القليلة الأولى التي أعقبت حرب الخليج، في ظل الحظر الذي كان مفروضاً على الصادرات العراقية، هبط إنتاج البترول هبوطاً شديداً. وفي عام 1995، أنشأت الأمم المتحدة برنامج النفط مقابل الغذاء الذي سمح للعراق ببيع كمية محددة من النفط. وكان نصف الإيرادات يذهب لتأمين السلع والحاجات الضرورية الأساسية مثل الدواء والغذاء. وقبل استيلاء صدام على السلطة، كان العراق يصدر الغذاء إلى أوروبا كما كان يشحن التمور إلى الولايات المتحدة. لكن في ظل حكم صدام، تضررت الزراعة، وأمنت صادرات النفط التمويل اللازم لاستيراد المواد الغذائية التي كان يحتاجها البلد. وأما النصف الثاني من الإيرادات فكان يصرف لدفع التعويضات المفروضة على العراق ولتمويل عمليات تفتيش الأمم المتحدة. وبعد ذلك انتعش الإنتاج العراقي وتخطى عتبة المليوني برميل يومياً، إلى جانب كميات كبيرة كانت تهرَّب إلى الأردن وسوريا وإيران. وإلى جانب ذلك، استفاد نظام صدام من عمولات سرية تقدر بمليارات الدولارات دفعها أولئك الذين منحوا عقوداً لبيع نفط عراقي، بدءاً من وسطاء روس غامضين مروراً بأحد ملوك النفط والمال في شركة تكساس للنفط، وصولاً إلى مسؤولين في بلدان ينظر إليها بوصفها صديقة للعراق[5].

لكن بدا أن البرنامج كان دوماً في خطر. ترى هل سيواظب صدام على التعاون مع برنامج الأمم المتحدة هذه المرة؟ أم هل سيوقف التعاون فجأةً مقلصاً الصادرات العراقية أو واضعاً حداً نهائياً لها - الأمر الذي سيتمخض بصورة مفاجئة عن ارتفاع الأسعار؟ لقد خلقت حالة عدم اليقين المتصلة بهذا الموضوع تقلبات كبيرة في الأسعار.

ومع نهاية تسعينيات القرن العشرين، كانت سياسة الاحتواء التي انتهجتها الولايات المتحدة تعاني بوضوح إنهاكاً وترهلاً. وكانت المشاعر المناهضة للولايات المتحدة تتنامى في الشرق الأوسط وفي أوروبا؛ ذلك لأن العقوبات لم تكن تضر بصدام وزمرته ولا بالحرس الجمهوري الذي كان يبقيهم ممسكين بزمام السلطة، بل كانت تؤذي الشعب العراقي عامةً. وفي عام 1998، طرد صدام مفتشي الأسلحة التابعين للأمم المتحدة طرداً نهائياً. وفي عام 1998 أيضاً، توصل تقويم أعدته الاستخبارات القومية في الولايات المتحدة إلى استنتاج يفيد بأن طموحات صدام حسين المتعلقة بالحصول على أسلحة دمار شامل ليست مكبوحة ولا مقيدة[6].

ومع ذلك تم احتواء صدام حسين وبدا أنه لن يكون في وسعه مطلقاً تجديد محاولته للسيطرة على الخليج العربي. وفي إيران، البلد المجاور للعراق، انتخب في عام 1997 محمد خاتمي، الذي كان يعد إصلاحياً ومعتدلاً نسبياً، رئيساً، ولاحت إمكانية للحد من العداء المتبادل الذي هيمن هيمنة شديدة على العلاقات بين واشنطن وطهران. ومع حدوث كل هذه التغييرات، بدا حينها بترول الشرق الأوسط أكثر أمناً بكثير من ذي قبل - وكان معنى ذلك أن إمدادات النفط العالمية باتت أكثر أمناً. ونظراً لهذا الاستقرار، ساد اعتقاد بأن سعر النفط يدور حول العشرين دولاراً للبرميل أو سيكون قريباً من هذا السعر. أما بالنسبة لسائقي السيارات الأميركيين، كان هذا يعني أسعار بنزين منخفضة نسبياً؛ الأمر الذي افترضوا أنه جزء من النظام الطبيعي.

آفاق جديدة و«الثورة الهادئة»:

وفي الوقت نفسه، كانت التكنولوجيا تعزز أمن إمدادات الطاقة بطريقة مختلفة - عبر توسيع نطاق الحفر وزيادة الاحتياطيات القابلة للاسترداد. وكانت الصناعة تسطر نجاحات عبر حقبة من الابتكار والإفادة من أوجه التقدم المحرزة في حقل الاتصالات والكمبيوترات وتكنولوجيا المعلومات، مستفيدة من كل ذلك في العثور على موارد وتطويرها، سواء في باطن الأرض أم في أماكن أبعد فأبعد في قاع البحر.

وغالباً ما كان يقال، على مر تاريخ صناعة النفط، إن التكنولوجيا وصلت إلى أقصى ما تستطيع الوصول إليه وباتت نهاية الطريق بالنسبة لصناعة النفط في مرمى النظر. ثم تطرأ بعد ذلك ابتكارات توسع القدرات توسيعاً جذرياً، وما تلبث هذه الحال أن تتجدد مراراً وتكراراً.

والتقدمات السريعة التي تحققت على صعيد المعالجة المحوسبة المتناهية في الدقة أتاحت إمكانية تحليل كم هائل من البيانات؛ الأمر الذي مكن العلماء الجيوفيزيائيين من تحسين مستوى تفسيرهم وتحليلهم لبنيات باطن الأرض، وأدى ذلك إلى تحسين مستويات نجاحهم على صعيد التنقيب والاستكشاف. وقوة الحوسبة المعززة تعني أن رسم الخرائط الزلزالية للبنيات التحتي أرضية - الطبقات والتصدعات والصخور الأشد صلابةً ومواطن الاحتجاز ضمن الصخور (الصخور التي تحجز عادةً مزيج النفط والغاز الطبيعي والماء فيما يشبه الخزانات الطبيعية وتمنع تسربها) - يمكن أن يتم حالياً بتقنية ثلاثية الأبعاد، بدلاً من تقنية البعدين. ورسم الخرائط ثلاثية الأبعاد هذه - على الرغم من بعدها عن الدقة والنجاعة - مكنت المستكشفين والمنقبين من تحسين مستوى فهمهم لجيولوجيا أعماق الأرض.

أما التقدم الثاني الذي أحرز فتمثل في الحفر الأفقي بدلاً من الحفر التقليدي العمودي للبئر الذي ينطلق من أعلى إلى أسفل، فالآبار يمكن أن تحفر حالياً عمودياً بالنسبة لآلاف الأقدام القليلة الأولى. ثم يستأنف الحفر مزوًّى أو يصبح حفراً جانبياً مع تقدم شديد الإحكام في الحفر، ويخضع هذا التقدم للقياس كل بضعة أقدام باستخدام أدوات قياس متطورة للغاية. وهذا إنما يعني القدرة على الوصول إلى مخزونات أكبر بكثير؛ الأمر الذي ينجم عنه زيادة في الإنتاج.

وتمثل الاختراق الثالث في تطوير البرمجيات والتصور الحاسوبي الذي أخذ يصبح قياساً في جميع عمليات البناء والإنشاءات والصناعات الهندسية. وبتطبيقهما في مجال الصناعة النفطية (التصميم باستخدام الحاسوب والتصنيع بمساعدة الحاسوب) أتاحت التكنولوجيا إمكانية تصميم منصة إنتاج بحرية وصولاً إلى أدق التفاصيل

عبر شاشة الحاسوب بكلفة بلغت مليار دولار، كما أتاحت التكنولوجيا إمكانية إجراء اختبارات لمرونتها وكفايتها عبر شاشة الحاسوب أيضاً وبطرق متعددة، حتى قبل أن تطبق عمليات اللحام على أول قطعة من الفولاذ.

وفيما كانت تحرز تقدمات في حقبة تسعينيات القرن العشرين، مكن انتشار المعلومات وتكنولوجيا الاتصالات والهبوط الخارق للعادة في تكاليف الاتصالات علماء الجيولوجيا من العمل بوصفهم أعضاء في فرق عمل افتراضية في أجزاء متفرقة من العالم. وبات ممكناً المشاركة الفورية في الخبرة والمعرفة في حقل من الحقول المعرفية في جزء من العالم من قبل علماء يسعون لحل مشكلات مماثلة في حقول مشابهة في أجزاء أخرى من العالم. ونتيجة لذلك، قال الرئيس التنفيذي لإحدى الشركات بشيء من المبالغة: «يرتقي العلماء والمهندسون المنحنى المعرفي مرة واحدة فقط».

كانت أوجه التقدم التكنولوجي هذه وغيرها تعني أنه صار في وسع الشركات فعل أشياء لم يصبح تحقيقها ممكناً إلا في الآونة الأخيرة - سواء من حيث تحديد آفاق جديدة أو من حيث التصدي لمجالات لم يكن النجاح في معالجتها ممكناً فيما مضى أو من حيث الاضطلاع بمهام مشاريع أكثر تعقيداً أو لجهة استخراج مزيد من النفط أو حيال اكتشاف مناطق إنتاج جديدة كلياً.

وإجمالاً، وسعت التكنولوجيا آفاق النفط العالمي، جالبةً كميات ضخمة من الإمدادات الجديدة التي دعمت النمو الاقتصادي ووسعت مدى التنقلات حول العالم. وأصبحت مليارات براميل النفط التي لم يكن الوصول إليها أو إنتاجها ممكناً قبل عقد من الزمان؛ أصبحت الآن في متناول اليد. وأثبتت كل هذه التطورات أنها تقدم تكنولوجي محرز «في الوقت المناسب». ويبدو أن العالم يسلك مساراً سريعاً من حيث تحقيق النمو الاقتصادي - وبناء على ذلك تزداد حاجته إلى مزيد من النفط.

وإلى ذلك، يتغير العالم أيضاً بسرعة من حيث الجغرافيا السياسية. فالدول التي كانت منغلقة أو تفرض قيوداً على استثمار الشركات الأجنبية أصبحت الآن تتيح

الفرص للاستثمار وتدعو الشركات لإحضار مهاراتها وما عندها من تكنولوجيا إلى جانب أموالها. والمجابهة العالمية التي كانت تبدو راسخة وغير قابلة للتغيير تداعى بنيانها فجأةً.

وكانت التغييرات تتجلى، على وجه الخصوص، في الدول التي ورثت الاتحاد السوفياتي - روسيا والدول حديثة الاستقلال التي تحيط ببحر قزوين - وهي الدول التي دمجت المنطقة في الأسواق العالمية. وتجلى تأثير ذلك في توسيع نطاق الأسس اللازمة لإمدادات النفط العالمية. حيث بدا المشهد كما لو أن آخر القرن العشرين يتصل بأوله. وكما أوضح مقال نشر في مجلة الشؤون الخارجية في عام 1993: «بات النفط حقاً تجارةً عالميةً للمرة الأولى منذ أن أزيلت المتاريس مع زوال الثورة البلشفية»[7].

ولهذه الملاحظة أهمية خاصة بالنسبة لروسيا وهي الدولة التي كانت موطناً للثورة البلشفية والتي أضحت الآن تنافس المملكة العربية السعودية في قدرتها على إنتاج النفط.

الجزء الأول

عالم النفط الجديد

الفصل الأول

عـــودة روســـيا

في ليلـة الخامـس والعشرين من ديسـمبر/ كانـون الأول من عـام 1991، أطل الرئيـس السـوفياتي ميخائيـل غورباتشـوف عـبر شاشـة التلفزيـون الوطنـي ليدلي بتصريـح رسـمي مذهـل - تصريـح لم يكن تصـوره ممكنـاً تقريباً حتى قبل سـنة أو سـنتين. قال الرئيس: «أعلن اسـتقالتي من أداء مهام منصبي بوصفي رئيسـاً لاتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية». وأضاف قائلاً: إن الاتحاد السوفياتي سيختفي قريبـاً مـن الوجود. ومـضى إلى القول: «لدينـا كميات وأحجام وافـرة من كل شيء - أرض ونفـط وغـاز ومـوارد طبيعيـة أخـرى - ولدينا الـذكاء الخـارق والمواهب الخلاقة. ومع ذلك كنا نعيش حياة أسوأ بكثير من تلك التي يعيشها الناس في الدول الصناعية وكنا متخلفين كثيراً عن ركبهم». وحاول غورباتشوف إجراء إصلاحات لكـن كان الوقـت قد فات. وكان شـيوعيون متطرفون قد حاولوا قبل بضعة أشـهر القيام بانقلاب لكنهم فشـلوا. غير أن الانقلاب شرع في تفكيك الاتحاد السـوفياتي تفكيـكاً نهائياً. وأضاف غورباتشـوف قائلاً: «انهار النظـام القديم حتى قبل أن يبدأ نظام جديدٌ العملَ».

ثـم قال: «طبعاً ارتكبتُ في الماضي أخطـاء كان يمكن تجنبها. وقمنا بأعمال كثيرة كان يمكـن أن تنجـز عـلى نحو أفضل». إلا أنـه لم يتخلَّ عن الأمل إذ قال: «سـوف

تـؤتي جهودنا المشـتركة في يوم مـن الأيام ثمارها، وسـوف تعيش شـعوبنا في مجتمع ديمقراطي مزدهر». وختم حديثه ببساطة قائلاً: «أتمنى لكم جميعاً كل الخير»[1].

ومـع إدلائه بهذه الكلمات الأخيرة، تلاشـى غورباتشـوف عـبر الأثير وغاب في غياهب الليل.

اسـتغرق إلقـاء خطابه كلـه اثنتي عشرة دقيقة فقـط. لقد انتهى الأمـر. إذ لقيت الشيوعية حتفها في أرض مولدها بعد سبعة عقود من قيامها.

وبعـد سـتة أيـام مـن إلقـاء الخطـاب، في 31 يناير/ كانـون الثاني، انتهـى اتحاد الجمهوريـات الاشـتراكية السـوفياتية رسـمياً مـن الوجـود، حيث سـلم ميخائيل غورباتشـوف، آخر رئيس للاتحاد السـوفياتي، «كرة القدم» الحقيبة التي تحتوي على رمـوز تفعيـل الترسـانة النووية السـوفياتية - لبوريـس يلتسـن، أول رئيس للاتحاد الروسي. لم تقرع الأجراس ولم تطلق أبواق السـيارات احتفالاً بمناسبة هذا التحول العظيم. وكان كل ما في الأمر مجرد اسـتجابة صامتة اتسـمت بالانصعاق والذهول وعـدم التصديق. الاتحاد السـوفياتي - القوة العالمية العظمـى - انهار. وورثته خمس عـشرة دولة تـراوح حجمها بين الاتحاد الـروسي الضخم وإسـتونيا الصغيرة جداً. وكانـت روسـيا، إلى حد بعيـد، الأولى بين أنـداد: إذ كانت الـوارث الوصي للاتحاد السـوفياتي القديـم؛ ولم يقتصر ما ورثتـه على رموز الحقيبة النوويـة، بل ورثت أيضاً وزارات اتحاد الجمهوريات الاشـتراكية السوفياتية وديونه. وما كان ذات يوم اتحاداً سـوفياتياً مغلقـاً، غدا اليوم منفتحاً عـلى العالم إلى حد ما. وهـذا الانفتاح، بين أمور أخرى، أعاد رسم خريطة النفط العالمية.

وبـين عشرات الملايين الذين شـاهدوا غورباتشـوف في الخامـس والعشرين من ديسـمبر/ كانون الأول وأصغـوا إليه وهو يلقي خطبة الـوداع كان فاليري غرايفير. وبالنسـبة لغرايفير، لم يكن انهيار الاتحاد السـوفياتي أقل من «كارثة؛ كارثة حقيقية». فقد كان الرجل على مدى نصف قرن في مركز قلب صناعة النفط والغاز السوفياتي. وقـاد عمليات شركة غرب سـيبيريا العملاقة، وهي آخر إنجـاز صناعي عظيم من

إنجازات النظام السوفياتي. وكان غرايفير قد أوفد للعمل في هذه الشركة في منتصف ثمانينيات القرن العشرين عندما بدأ الإنتاج يتعثر، وذلك من أجل استعادة المستوى الـذي كان قد بلغـه الإنتاج ودفعه إلى أعـلى. وفي ظل إدارته لشركة غرب سـيبيريا، وصـل إنتاجهـا إلى ثمانيـة ملايـين برميـل نفط يوميـا - وهـو إنتاج ينافس مسـتوى إنتاج المملكة العربية السـعودية تقريباً. وكان حجم المؤسسـة هائلاً: إذ أفيد أن عدد الموظفـين العاملـين التابعـين لإدارة غرايفير بلغ، في نهاية المطاف، أربعمائة وخمسـين ألـف موظف تقريبـاً. ومع ذلك فقد كانت شركة غرب سـيبيريا جـزءاً من منظومة صناعية سـوفياتية أكـبر منها حجماً. فقد قال غرايفير لاحقاً: «لو أخبرني أي إنسـان فيـما مـضى أن هـذه «الأسرة» الصناعية على وشـك الانهيار لكان قـد أثار الضحك عندي». لكن حدة صدمة الانهيار تراجعت تدريجياً إلى أن زالت. وفي غضون سنة واحـدة، دشـن العمل في شركة تكنولوجيا انعقد العـزم على أن تكون شركة صناعة النفط الجديدة في روسـيا المسـتقلة، وقـال غرايفير: «لقد كابدنا وقتـاً عصيباً، إلا أن الحياة مستمرةٌ»[2].

«الأوضاع سيئة لجهة تأمين الخبز»

تمثلت إحدى المفارقات الدائمة للاتحاد السوفياتي في أنه بينما كان النظام الشيوعي تقريبـاً مرادفـاً للتصنيع الذي يجاري القـوة، فإن الاقتصاد السـوفياتي كان يعتمد في العقود الأخيرة اعتماداً كبيراً على الموارد الطبيعية الهائلة: بخاصة النفط والغاز.

والنظام الاقتصادي الذي فرضه جوزيف ستالين في الاتحاد السوفياتي كان يقوم على أسـاس التخطيـط المركزي والخطط الخمسـية والاكتفاء الـذاتي - وهو ما كان يدعوه سـتالين: «الاشـتراكية في بلد واحـد». وكان اتحاد الجمهوريات الاشـتراكية السوفياتية مغلقاً إلى حد كبير في وجه الاقتصاد العالمي. ولم يعد الاتحاد السوفياتي إلى الظهور على مسرح السـوق العالمية بوصفه مورداً كبيراً للنفط إلا في سـتينيات القرن العشرين، ثم ظهر في سبعينيات القرن ذاته بوصفه مورداً كبيراً للغاز الطبيعي. وكما قـال أحد النافذين الروس في عالم النفط لاحقـاً: «الصلة الوحيدة تقريباً القائمة بين

الاتحاد السوفياتي والعالم للحصول على العملة الصعبة التي كان بأمس الحاجة لها هذا البلد المعزول إلى حد بعيد كانت تتمثل في تصدير النفط والغاز»[3].

ومع نهاية ستينيات القرن العشرين، كان الاقتصاد السوفياتي يبدي بوادر ضعف وعدم قدرة على الحفاظ على النمو الاقتصادي. لكن بوصفه مورداً كبيراً للنفط، حصل الاتحاد السوفياتي على مكاسب ضخمة وغير مرتقبة من جراء حرب أكتوبر/ تشرين الأول عام 1973 والحظر العربي الذي فرض على تصدير النفط: مضاعفة أسعار النفط. واستفاد الاقتصاد كذلك في بداية حقبة ثمانينيات القرن العشرين عندما تضاعفت أسعار النفط في معرض الاستجابة للثورة الإيرانية. وساعدت هذه الزيادة الكبيرة في الإيرادات النفطية في إطالة أمد بقاء الاقتصاد السوفياتي المنهك عقداً آخر من الزمن؛ الأمر الذي مكن الدولة من تأمين تمويل وضعها العسكري بوصفها قوةً عظمى وأتاح لها تلبية احتياجاتها الملحة الأخرى.

وكان مندرجاً في رأس قائمة هذه الاحتياجات الواردات الغذائية المطلوبة، وذلك بسبب أزمة الاتحاد السوفياتي الزراعية المستوطنة، من أجل تلافي النقص الحاد (في المواد الغذائية)، وحتى المجاعة، وفي سبيل تجنب حدوث اضطرابات اجتماعية. وكان في بعض الأحيان خطر حدوث نقص الغذاء وشيكاً جداً إلى الحد الذي جعل ذات مرة رئيس الوزراء أليكسي كوسيغين يستدعي مدير إدارة إنتاج النفط والغاز ويقول له: «الأوضاع سيئة لجهة تأمين الخبز. أعطني ثلاثة ملايين طن [من النفط] زيادة عن الكمية المقررة في الخطة».

ولخص الخبير الاقتصادي يغور غايدار الذي كان مكلفاً في عام 1992 بالقيام بمهام رئيس الوزراء تأثير هذه الزيادات في أسعار النفط بقوله: «العملة الصعبة الناجمة عن صادرات النفط أوقفت أزمة إمدادات الغذاء المتفاقمة، وزادت حجم الواردات من المعدات والسلع الاستهلاكية، وضمنت وجود الأساس المالي اللازم لسباق التسلح ولتحقيق التكافؤ النووي مع الولايات المتحدة، وأتاحت إمكانية إدراك التدابير الخطيرة التي تتخذها السياسة الخارجية مثل الحرب في أفغانستان»[4].

كما فسحت الزيادة في الأسعار أيضاً في المجال أمام الاتحاد السوفياتي للاستمرار والمضي قدماً من غير أن يصلح اقتصاده ومن غير إجراء تغييرات في سياسته الخارجية. وبسبب احتباسها في فخ قصورها الذاتي، فشلت القيادة السوفياتية في إعمال الفكر الجاد في احتمال هبوط أسعار النفط في يوم من الأيام، ناهيك عن الاستعداد لاحتمال من هذا القبيل.

«عزيزي جون، أرجو المساعدة!»

اعتلى ميخائيل غورباتشوف سدة الحكم في عام 1985 وهو عاقد العزم على تحديث النظامين الاقتصادي والسياسي على حد سواء دون أن ينقلب على أي منهما. وكان يقول: «كنا نعرف أي نوع من البلاد بلدنا. إنه أكثر البلاد عسكرةً وأشدها مركزيةً وصرامةً وانضباطاً، وكان متخماً بالأسلحة النووية وبأنواع أخرى من الأسلحة».

وكانت مسألة أثارت غضبه عندما تولى زمام السلطة - نوع من السراويل النسائية الضيقة - إذ كانت هذه المسألة، بالنسبة له، ترمز إلى الخطأ الشديد جداً. وقال عن هذا الأمر: «كنا نخطط لتشكيل هيئة يرأسها سكرتير اللجنة المركزية.. لحل مشكلة سراويل النساء الضيقة. تصوروا بلداً يغزو الفضاء ويطلق أقماراً صناعية وينشئ نظاماً دفاعياً عظيماً كالذي نتوفر عليه ولا يمكنه حل مشكلة السراويل النسائية. لا يوجد لدينا معجون أسنان ولا صابون مسحوق وليس لدينا ضروريات الحياة الأساسية. لقد كان أمراً لا يصدق، بل مهيناً، العمل مع حكومة من هذا القبيل».

لكن حظ غورباتشوف كان بالغ السوء لجهة التوقيت. ففي عام 1986، أي بعد عام واحد من اعتلائه سدة الحكم، تسببت زيادة العرض وانخفاض الطلب في السوق النفطية العالمية بحدوث انهيار شديد في أسعار النفط. وهذا أدى إلى انخفاض حاد في مكاسب الدولة من العملة الصعبة؛ وهو ما كانت بحاجة إليه من أجل دفع ثمن الواردات.

وعلى الرغم من أن صناعة النفط السوفياتية - التي كانت متمركزة في ذلك الوقت في غرب سيبيريا - ثابرت على زيادة الإنتاج، إلا أن ذلك لم يكن كافياً لإنقاذ الاقتصاد الذي كان مستمراً في الغرق. وفي الوقت نفسه، كان غورباتشوف يرخي قبضة القمع الشيوعية التي كانت ممسكة بالمجتمع[5].

وفي حين وجه انهيار أسعار النفط «ضربة حاسمة» إلى النظام السوفياتي، فإن الإخفاق تمثل في فشل النظام ذاته بحسب ما كتبه عن الموضوع يغور غايدار: «كان انهيار النظام السوفياتي محتوماً بفعل الخصائص الأساسية للنظام الاقتصادي والسياسي السوفياتي» التي لم تتح للدولة إمكانية التكيف مع تحديات التنمية العالمية في أواخر القرن العشرين.

وجاء فيما كتبه أيضاً: «لم تكن أسعار النفط المرتفعة أساساً يمكن الاعتماد عليه في الحفاظ على الإمبراطورية الأخيرة».

ومع نهاية حقبة ثمانينيات القرن العشرين وبداية عقد التسعينيات، استعيض عن كلمة «أزمة» في وثائق الحكومة والحزب بتعبير «أزمة حادة» ثم بكلمة «كارثة». وكان نقص المواد الغذائية حاداً. ونفدت في إحدى المراحل تقريباً في سانت بطرسبرغ منتجات حليب الأطفال.

وفي نوفمبر/ تشرين الثاني من عام 1991 ،طلب غورباتشوف من أحد مساعديه أن يرسل رسالة من ثلاث كلمات إلى رئيس الوزراء البريطاني آنذاك جون ميجور الذي كان رئيساً لمجموعة الدول الصناعية السبع الكبيرة يقول فيها: «عزيزي جون، أرجو المساعدة!»[6].

وبعد ذلك بشهر واحد فقط، أطل غورباتشوف عبر شاشات التلفزة ليعلن انحلال الاتحاد السوفياتي.

روسيا جديدة: «لا يوجد أحد في قمرة القيادة».

في الأول مـن ينايـر/ كانـون الثـاني مـن عـام 1992، أصبحـت روسـيا دولـة مسـتقلة؛ دولـة كبـيرة جداً تمتـد عبر إحدى عـشرة منطقـة زمنية. وتفـكك اقتصاد الاتحاد السـوفياتي الاشـتراكي المخطط مركزيـاً حيث كان كل تدبـير، تقريباً، متخذ في الاقتصـاد بأكمله نتاجاً لقـرارات بيروقراطية؛ تفكك هـذا الاقتصاد مخلفاً وراءه فوضى اقتصادية وغموضاً والتباسـاً. ولم يكن ثمة احتكامٌ لقانون تجاري ولا أساسٌ تـبرم وفقاً لـه العقود ولا قنـوات وطيدة تمر عبرهـا التجارة أو قواعد تقـوم عليها. وأضحـت المقايضة هي النظام المتبع ليس فقط لدى التجار حديثي النشـأة والتجار والباعة المتجولين في الشـوارع أو أولئك العاملين خارج أماكن سـكناهم، بل أيضاً للمصانع التي تتاجر بالسـلع والبضائع والمنتجات أخذاً وعطاءً كما لو كانت جميعها عمـلات. وكانت أيضاً (المقايضـة) تدافعاً مجنوناً متاحاً لجميـع الناس، إذ إن معظم أصـول الدولة التجارية وأصول الشـعب السـوفياتي أيضاً باتـت خاضعة لعمليات المبـادلات الحـرة. لقـد كان وقتاً مخيفاً للجماهـير وزمناً ينطوي على مشـقات كبرى: فمعاشـات النـاس ومرتباتهم، إن هي دفعت، أمسـت فاقدة لقيمتهـا؛ وحتى الأمن الاقتصادي الذي كان منخفض المسـتوى لكن مضمونـاً في الوقت ذاته والذي كان المواطنون يعولون عليه أخذ يتلاشى أمام أعين الناس.

كذلك كان الوضع مخيفاً بالنسبة للإصلاحيين الشباب الذين تولوا زمام السلطة تحت قيادة الرئيس الروسي بوريس يلتسـن. وقال غايدار الذي كان أول من شـغل منصب وزير مالية في عهد يلتسن: «قوة نووية عظمى باتت في كنف فوضى سياسية واجتماعيـة عارمـة. لم يكـن لدينا أمـوال ولا ذهـب ولا حبوب تكفـي حتى موعد الحصـاد القـادم. ولم تكن ثمة طريقة تعيننـا على إيجاد حلول لكل هذه المشـكلات. كان الأمر شبيهاً بالسفر على متن طائرة إن كنت أحد ركابها وذهبت إلى قمرة القيادة وهي تطير في السماء فسوف تكتشف أنه لا يوجد أحد هناك يقودها ويتحكم فيها». ولم يكن في وسـع الإصلاحيين حتى الدخول على أجهزة الكومبيوتر الحكومية لأن كلمات المرور فقدت إبان انهيار الدولة.

وكانـت هنـاك حاجتان ملحتـان في تلك الأيـام. تمثلت الحاجـة الأولى في تأمين استقرار الوضع الاقتصادي وتأمين تدفق السـلع والخدمات مـن جديد، والمواظبة على إطعـام الناس وتزويدهم بأسـباب الدفء، وإرسـاء الأسـس اللازمة للتجارة واقتصاد السـوق. أما الحاجة الملحة الثانية فتمثلت في ضرورة استكشـاف ما ينبغي فعلـه حيال كل المؤسسـات والمصانع والموارد - وسـائل الإنتـاج التي كانت تملكها الحكومـة، وتحويـل هذه الممتلـكات بطريقة ما إلى أنماط ملكية أخـرى - تحويلها إلى ملكية خاصة وهو النمط الذي كان أكثر إنتاجيةً وملاءمةً لاقتصاد السـوق. وبما أن الدولة كانت تمتلك معظم الأشياء، هذا يعني أن كل أصول الاتحاد السوفياتي كانت متاحة لكل المهتمين.

لقـد كانت جميع أصول الاتحاد السـوفياتي متاحة لجميـع المهتمين. وجرى انتهاز هـذه الفرصـة وانتزعت تلـك الأصـول واختطفت واسـتولي عليها. ووفقـاً لتعبير الرئيس يلتسـن، خُصخِصت الأصول التجارية التـي كانت تمتلكها الدولة «بطريقة وحشـية وبصـورة عفويـة وغالباً ما تم ذلـك على أسـاس إجرامي». وكان يلتسـن وفريقـه مـن الإصلاحيـين مصممين على اسـتعادة السـيطرة والتحكـم لوضع حد لكل ما تبقى من اقتصاد الهيمنة والسـيطرة واسـتبداله بنظـام اقتصادي جديد مبني عـلى أسـس الملكية الخاصة. ولم تكن أهداف الخصخصـة اقتصادية فقط؛ بل كانت، إلى ذلـك، ترمـي إلى قطـع دابر أي محاولة للعـودة إلى الماضي الشـيوعي عبر تخليص الأصـول من سـيطرة الدولة بأسرع وقت ممكن. وحتى تغـدو الأمور أكثر صعوبةً، جـرت هذه الاضطرابات الاقتصادية على خلفية اضطرابات سياسـية: مواجهة بين إدارة يلتسـن ومجلـس الدوما الروسي، أو البرلمان، وقـد تضمنت هذا الاضطرابات حصـاراً - باسـتخدام وسـائل عنيفـة - لمجلس الدومـا الروسي وحرب الشيشـان الأولى والانتخابات الرئاسـية التي جرت عام 1996 والتي بدت الأمور فيها حتى وقـت متأخر مـن الحمـلات الانتخابية مرشـحة ومرجحة لأن تنتهـي بتحقيق فوز للشيوعيين الذين دبت الروح فيهم، آنذاك، من جديد.

خلف النظام السـوفياتي إرثاً متعدداً عظيم القيمة - شـبكة هائلة من المؤسسات الصناعيـة الضخمـة (على الرغم من أن التكنولوجيا المسـتخدمة فيها تعود إلى حقبة الستينيات)، وآلة عسكرية ساحقة، ومخزوناً هائلاً واستثنائياً من المواهب والمقدرات البشرية العلمية والتقنية وفي حقل الرياضيات، على الرغم من أن هذه المواهب كانت منفصلة عن عالم الاقتصاد التجاري. وكانت صناعة النفط ذات الإمكانات الكبيرة مثقَلاً كاهلُها ببنية تحتية هرمة. وكانت تقبع في باطن الأرض كل الثروات الهائلة من بـترول وأنواع أخرى من المـواد الخام التي أتى على ذكرها غورباتشـوف في خطاب الوداع الذي ألقاه[7].

إعادة بناء صناعة النفط:

كانت هذه الموارد الطبيعية - بخاصة النفط والغاز الطبيعي - ذات أهمية حاسمة للدولة الروسـية الجديدة كما كانت بالنسـبة للاتحاد السوفياتي السابق. وفي منتصف تسـعينيات القرن العشرين، عادت عائدات صـادرات النفط الروسي على الحكومة الروسـية بثلثي مجموع إيراداتها من العملة الصعبة. فماذا حدث لهذه الإيرادات التي هيمنت على السياسـة الروسية والسياسـة الاقتصادية الروسية على مدى تسعينيات القـرن العشريـن والعقـد الأخـير من الألفيـة الثانيـة؟ لقـد اجتاحت قطـاع النفط الفـوضى العارمة ذاتها التي اجتاحت باقي قطاعات الاقتصاد. حيث أضرب العمال الذين لم تدفع لهم رواتبهم وأوقفوا تشـغيل حقـول النفط، فتعطل الإنتاج والإمداد في جميـع أرجـاء الدولة. فكان النفـط يصادر ويسـتولى عليه بالقـوة أو يسرق ويباع في الغـرب مـن أجل الحصـول على العملة الصعبـة، ولم يكن أحد يعـرف حقاً حتى مجـرد معرفـة من الذي كان يمتلك النفط. وكانت مؤسسـات إنتـاج فردية في أجزاء مختلفة من غرب سـيبيريا وفي أماكن أخرى منكبّة على الإعلان عن نفسـها بوصفها مؤسسـات مستقلة، كما كانت تحاول الانخراط في العمل التجاري لحسابها الخاص. وباتـت صناعـة النفط فجـأةً تدار من قبل «ألفي مؤسسـة ومنظمة وتجمُّـع تقريباً لا تنسـيق بينها، وكانت جميعها تابعة لوزارة الصناعة السوفياتية السابقة». ووسط هذا

الاضطراب والتعطش للاستثمار، بدأ إنتاج النفط الروسي بالانخفاض ثم بالانهيار. وفي غضون زمن زاد قليلاً عن خمس سنوات، انخفض إنتاج النفط الروسي 50٪ تقريباً - خسارة إنتاجية تزيد عن خمسة ملايين برميل يومياً، وهو أمر مذهل.

الخصخصة هنا أيضاً هي الاستجابة الملائمة. لكن كيف السبيل إلى تحقيقها؟ نظمت صناعة النفط بطريقة تجعلها تلبي احتياجات النظام المخطط مركزياً. وكان قد نظم أفقياً، بمشاركة وزارات مختلفة - النفط والتكرير والبتروكيماويات والتجارة الخارجية - وكانت كل واحدة من هذه الوزارات تتحكم بأجزاء من هذه الصناعة. وكانت صناعة الموارد مهمة بالنسبة للدولة الجديدة بقدر أهميتها بالنسبة للدولة القديمة، وينبغي التعامل معها على نحو يختلف عن التعامل مع حالات الخصخصة الأخرى.

وكان ثمة شخص واحد يمتلك فكراً ثاقباً ووضوحاً في الرؤية حيال ما يجب فعله هو فاغيت علي كبيروف. ولد في باكو وعمل في صناعة النفط الشاطئية الأذربيجانية حتى نقله وهو في سن التاسعة والعشرين إلى معقل جديد للنفط السوفياتي؛ في غرب سيبيريا. وهناك لفت انتباه فاليري غرايفير ثم قاد شركة غرب سيبيريا وصولاً بها إلى الحد الأقصى من الأداء الأمثل. واعترافاً منه بقدرات علي كبيروف، قرر غرايفير ترقيته وأوكل إليه مهام إدارة أكثر المناطق الحدودية أهميةً في شركة غرب سيبيريا. وفي عام 1990، تقدم علي كبيروف بوثبات كبيرة وصولاً إلى موسكو حيث أصبح نائباً لوزير النفط.

وفي غضون زياراته التي قام بها إلى الغرب، زار علي كبيروف عدداً من شركات البترول حيث اطلع على طريقة مختلفة جذرياً في تشغيل الأعمال والمؤسسات النفطية وإدارتها. ووصف ما اطلع عليه بقوله: «لقد كان وحياً وإلهاماً. حيث كان ما اطلعت عليه نوعاً من التنظيم المرن والمؤهل؛ شركة كانت تعالج كل القضايا في الوقت ذاته - استكشاف وإنتاج وهندسة - وجميع القائمين على العمل يسعون معاً من أجل تحقيق الهدف المشترك. ولا يعمل كل فرع بمعزل عن الفروع الأخرى». وعاد إلى

موسكو مقتنعاً بـأن التنظيم النموذجـي الموجود في باقي أرجاء العـالم - الشركات المتكاملة رأسياً استكشافاً وإنتاجاً وتكريراً وتسويقاً والتابعة جميعها إلى شركة واحدة - هي الطريقة المناسـبة لتنظيم صناعة النفط الحديثة. وقبل انهيار الاتحاد السوفياتي، جوبهت الجهود التي بذلها من أجل الترويج لمنهجية التكامل الرأسي في شركة النفط التي تملكها الدولة بالرفض والاستنكار. واتهمه المعارضون لبرنامجه «بتدمير القطاع النفطي». وعاد إلى المحاولة من جديد بعد أن صارت روسـيا دولة مستقلة. وقال: «إن الإبقاء على الوضع القائم سوف يؤدي إلى فوضى عارمة»[8].

وفي نوفمـبر/ تشريـن الثـاني مـن عـام 1992 تبنى الرئيس يلتسـن هـذا النهج في المرسـوم الـذي أصدره ورقمـه 1403 وقضى بخصخصة صناعـة النفط. ونص القانـون الجديد على وجوب التكامل الرأسي بين شركات النفط الثلاث - لوكأويل (Lukoil) ويوكـوس (Yukos) وسـورغت (Surgut) - عـلى أن تجمع كل شركة مناطـق الإنتاج إضافة إلى أنظمة التكرير والتسـويق. وبذلـك تصبح هذه الشركات في مصاف كبريات الشركات على مستوى العالم. ونص القرار على أن تحتفظ الدولة بملكيـة هـذه الشركات على مـدى فـترة انتقالية مدتها ثـلاث سـنوات، وأثناء هذه الفترة تحاول الشركات الجديدة تأكيد تحكمها وسـيطرتها على المصافي والمجموعات الإنتاجية الفردية التي كانت آنذاك شـبه مسـتقلة؛ وتخضع فروعها المتمردة، وتحكم سـيطرتها عـلى مبيعـات النفـط وصادراته وعـلى العملـة الصعبـة الناجمة عـن هذه الصفقـات والمعاملات التجارية. وعُلِّقَ العمل بأسـهم التحكم بالنسـبة للشركات الأخـرى العاملة في الصناعة النفطية لمدة ثلاث سـنوات فيـما كان يفترض أن يكون شركـة دولة مؤقتة، شركة روزنفـت النفطية العملاقة، وذلك من أجل شراء الوقت خدمةً لقرارات تتعلق بمستقبلها.

وكان تنفيـذ عمليـة إعادة الهيكلة هذه صعبـاً مهما كانت الظـروف المحيطة بها. وكان إجـراء هـذه العمليـة في غاية الصعوبـة في أوائل تسـعينيات القـرن العشرين وفي منتصفـه، عندما كانت الدولـة في حالة من الضعف الشـديد وتعاني عِوَزاً لجهة القانـون والنظـام. وكان العنف مسـتشرياً على كل المسـتويات، فيما كانـت المافيات

الروسية - العصابات وقدامى المحاربين الموشومون وشوماً تثير الذعر القادمون من معسكرات الاعتقال وصغار المجرمين - تدير أعمال الحماية والابتزاز وتسرق النفط الخام ومنتجات النفط المكررة وتسعى لسرقة الأصول من محطات التوزيع المحلية. وبينما كانت العصابات تقاتل من أجل التحكم والسيطرة، لم يكن العقد يشير - في كثير من الأحيان - إلى اتفاق قانوني، بل إلى قتل مأجور. وفي مدن النفط، كانت العصابات المتنافسة تسعى للسيطرة على قطاعات عريضة كاملة من الاقتصاد المحلي - من أسواق الهواء الطلق إلى الفنادق وحتى محطات القطارات. والحوافز كانت واضحة: كان النفط يعني الثروة. والسيطرة على جزء من تجارة النفط كانت هي السبيل لجمع ثروة على جناح السرعة وعلى نطاق لم يكن حتى مجرد الحلم به وارداً أيام الحقبة السوفياتية، قبل سنوات قليلة[9].

لكن في نهاية المطاف، أعادت الدولة توطيد دعائم سلطاتها الأمنية، وأسست شركات النفط حديثة التكوين قوات الأمن الخاصة بها، مستعينةً غالباً بذوي الخبرة الذين كانوا يعملون في أجهزة الاستخبارات السوفياتية، وبدأت موجة مد العنف الدموي وحروب العصابات بالانحسار.

لوكأويل وسورغت:

في الوقت الذي أعقب إصدار يلتسن مرسوم الخصخصة، بدأت شركات النفط الروسية الكبرى في التبلور.

وكانت أبرز تلك الشركات شركة لوكأويل. مزوداً برؤية ثاقبة وواضحة لشركة نفط متكاملة، بدأ فاغيت علي كبيروف بإنشائها في أسرع وقت ممكن. وكان عليه في البداية أن يجمع مجموعة من مؤسسات إنتاج النفط والمصافي النفطية المتباينة التي لم يكن بينها أي اتصال حتى تاريخه. من أجل ذلك، أطلق الرجل حملة قادته إلى مختلف أرجاء الدولة، محاولاً إقناع إدارات كل مؤسسة من أجل الانضمام إلى هذا الكيان الجديد غير المألوف المسمى لوكأويل. ولكي تدخل لوكأويل حيز الوجود، كان يتعين على كل كيان قائم بذاته من تلك المؤسسات أن يوقع على وثيقة الانضمام

إليهـا. يقـول علي كبيروف عن هـذا الموضوع: «كان أصعب الأمـور يتمثل في إقناع المديريـن بضرورة توحيد مصالحهم. وكان ثمة فـوضى عارمة تعم البلد وكان علينا جميعـاً أن نبقى في قيد الحياة، وكنا مضطرين لدفـع الأجور وكان لزاماً علينا الحفاظ عـلى الكيانـات موحدة. وما لم نسـتطع أن نتحد لن نكون قادرين عـلى البقاء في قيد الحيـاة». أصغوا جميعاً إلى الرسـالة ووقعـوا على الوثيقة وأصبحـت شركة لوكأويل شركة حقيقية قائمة فعلاً.

وأقر علي كبيروف بالأعباء الجسام التي تحملتها شركات النفط الروسية الجديدة ـ وهي ما أسـماها «الإرث السـوفياتي: من معدات وتجهيزات تقادم عليها الزمن إلى جانـب قوى عاملـة وأنظمة إدارة إنتـاج عفى عليها الزمان». وقـال علي كبيروف: «كان عـلى لوكأويـل أن تجعـل أفضـل الممارسـات الدولية هدفـاً تصبو إليـه». ومنذ البدايـة، وضع علي كبيروف المعايير الدوليـة في موضعها الصحيح الملائم وراعاها، واستفاد من خبرات وخدمات مؤسسات قانون دولية ومصرفيين ومحاسبين دوليين. وفي عام 1995، أعرب كبير مديري الإدارة المالية في شركة النفط الأميركية (أركو) في مقال له عن شركة لوكأويل نشرته مجلة الإيكونومست، أعرب عن انطباع حسن خلفته تلك الشركة في نفسـه. ووجد أنها مثيرة للاهتمام بما يكفي؛ الأمر الذي جعله يتابع شـؤونها، واشترت (أركو) لاحقاً حصة في لوكأويل. ومنذ أيام نشأتها الأولى، اتبعـت لوكأويل أيضاً اسـتراتيجية دولية، أولاً في الشـؤون المتعلقة بالدول الجديدة التي كانت خاضعة للاتحاد السوفياتي السابق، ومن ثم في الشؤون المتعلقة بالأجزاء الأخرى من العالم.

إذا كانت شركة لوكأويل أكثر شركات النفط الروسية الجديدة دوليةً، فإن شركة سـورغوت هي من غير ريب أكثرها اصطباغاً بالهوية الروسـية. وكان كبير مديريها التنفيذيـين فلاديمـير بوغدانوف يدعى من قبل بعض الناس «رجل النفط الناسـك المتوحد». ولد بوغدانوف في قرية سـيبيرية صغيرة. واكتسب الرجل سمعته بوصفه مديـراً صارمـاً عمـل في تيومن، وغدت المؤسسـة التي أدارها هناك أساسـاً وقاعدة للمؤسسـة التي انبثقت منها وهي سـورغت نفتيغاز، واشـتهرت باسـمها المختصر

سورغت. ولم ينتقل بوغدانوف إلى موسكو مطلقا بل لزم مقر شركة سورغت في مدينة سورغت. وكما شرح الرجل ذات مرة، كان يحب أن يذهب إلى عمله سيراً على الأقدام[10].

وكانت شركتا لوكأويل وسورغت كلتاهما تداران من قبل موظفين اكتسبوا تأهيلهم بوصفهم «جنرالات النفط» في ظل النظام السوفياتي.

يوكوس: صفقة القرن

كانت الشركة التي تسمى يوكوس شديدة الاختلاف. إذ كانت واحدة من أولى الشركات النفطية التي تدار من قبل أحد الأقطاب الجدد الذين لم يخرجوا من رحم الصناعة النفطية بل من خضم اقتصاد المقايضة الفوضوي.

انطلق ميخائيل خودوركوفسكي في البداية محملاً بطموحات سوفياتية تقليدية: إذ أعلن حين كان فتًى يافعاً أن هدفه هو الارتقاء بالنظام الصناعي السوفياتي إلى أرقى المستويات وأن يتبوأ منصب مدير مصنع وهو منصب يدعو إلى الفخر. وفي وقت لاحق، حين كان طالباً في معهد مندلييف للكيمياء، قفز إلى ميدان الأعمال التجارية بوصفه قائداً في كومسومول المدرسة: منظمة الشبيبة الشيوعية التي حولها إلى مؤسسة تجارية. ثم تحول إلى الأعمال التجارية الخاصة بالكمبيوترات والبرمجيات المستوردة. ثم أسس أواخر ثمانينيات القرن العشرين بنكاً سمي بنك ميناتيب، عُدَّ في غضون وقت قصير جاداً ومهماً بما يكفي لجعله موثوقاً لفتح حسابات حكومية فيه. وقام، إلى ذلك، بتمويل إحدى شركات النفط الجديدة وهي شركة يوكوس.

وسرعان ما خلص خودوركوفسكي إلى نتيجة مؤداها أن النفط، من منظور تجاري، أفضل من الأعمال المصرفية وكان التوقيت مناسباً. ففي عام 1995 كانت الحكومة الروسية شديدة الحاجة إلى موارد مالية، وتوصل آنذاك بعض رجال الأعمال الجدد مع حكومة يلتسن إلى حل عرف باسم «قروض لقاء حصص سهمية». يقرض بموجبه رجال الأعمال الحكومة مالاً ويحصلون لقاء ذلك على

حصص سهمية بأسعار مخفضة للغاية في المجال النفطي وغيره من الشركات وذلك على سبيل الضمانة الإضافية. وفي حال تخلف الحكومة عن الإيفاء بمستحقات القروض كما كان متوقعاً، تغدو الحصص السهمية في نهاية المطاف ملكاً للمقرضين. ويهيمنون بذلك على هذه الشركات الجديدة. وأبرم الاتفاق وحصلت الحكومة في الوقت ذاته على التمويل قصير الأجل الذي كانت تحتاجه لكي تبقى مكتفية ذاتياً قبيل الانتخابات الرئاسية التي كانت مقررة. لقد كان ذاك الأسلوب بالتأكيد طريقة غير معتادة لخصخصة الأصول، وخلدت 1996 عام صفقة القروض مقابل الحصص السهمية تلك بوصفها «صفقة القرن». وأقرض خودوركوفسكي. الحكومة الروسية ثلاثمائة وتسعة ملايين دولار وفاز بحيازة أسهم يوكوس وبالهيمنة عليها[11].

شرع خودوركوفسكي بإنجاز المهمة رقم واحد المتمثلة في اكتساب السيطرة على تدفقات النفط والمال، وهي العملية التي بدا أنها ماضية في كل الاتجاهات. ولم يحضر خودوركوفسكي قط إلى معهد غوبكين أو إلى أي أكاديميات نفطية سوفياتية أخرى، ولم يكن لديه أي ارتباط خاص بالمنهج السوفياتي المتعلق بالتنمية الميدانية. ولذلك تحول إلى شركات الخدمة الميدانية النفطية الغربية بغية الوقوف على أساليب التنمية الغربية وتطبيقها بدلاً من اعتماد الأساليب السوفياتية المتعلقة بحقول النفط. وأدى ذلك إلى إحراز تحسينات هائلة على صعيد الإنتاج. (كما أدى إلى ملاحقته في السنوات اللاحقة، إبان مواجهته مع الحكومة الروسية، بتهم انتهاكه ممارسات إنتاج حقول النفط «الروسية» السليمة والمسلم بصحتها). وفي الوقت الذي تضخمت فيه ثروته ونفوذه، تضخمت كذلك طموحاته.

وكانت هذه الشركات – لوكأويل وسورغت ويوكوس – الشركات الكبرى الثلاث. إلا أنها لم تكن الشركات الوحيدة العاملة في هذا المضمار على أية حال. إذ يوجد إضافةً لها شركة روسنفت العامة (التابعة للدولة) وست شركات رئيسة صغيرة الحجم وعدد من الشركات الأخرى بما فيها تلك التي تملكها أو ترعاها حكومات إقليمية في أقاليم غنية بالنفط.

وكانت إحدى هذه الشركات الرئيسة صغيرة الحجم تدعى تي. إن. كيه. (TNK) وهي شركة اشترك في شرائها اتحاد المالكين ومجموعة إيه. إيه. آر (AAR) في عام 1997 وأصبحوا ضمن أمراء المال والسلطة الأكثر شهرة في البلد. لهذه الشركة ثلاثة مالكين أتوا جميعاً من بنك ألفا. إذ تخرج ميخائيل فريدمان من معهد الحديد والسبائك المعدنية. وعمل مدة سنتين في مصنع، لكن عندما أصبح ممكناً ممارسة الأعمال التجارية أواخر حقبة الثمانينيات، شرع بسرعة فائقة يعمل في مجموعة من المؤسسات مذهلة في تنوعها وتتراوح بين أعمال التصوير وغسيل النوافذ. وعلى الرغم من الفوضى العارمة ومن إخباره بأن تجارته لن تحقق نجاحاً، قال فريدمان في وقت لاحق: «كان لدينا إيمان داخلي راسخ». وشريكه جرمان خان، تخرج أيضاً في معهد الصلب والسبائك وأدار الجزء الذي أصبح قسم تجارة النفط في مؤسستهم الجديدة، وهو القسم الذي ظل الأكثر استرعاءً للاهتمام في تجارة النفط ذاتها. ومكنهما المال الذي اقترفاه من تجارة السلع من تأسيس بنك ألفا. وثمة شريك ثالث هو بيتر أفين الذي حقق شهرةً بوصفه أكاديمياً متخصصاً في الرياضيات، وهو من شغل منصب وزير التجارة الخارجية في مطلع تسعينيات القرن العشرين.

وشملت قائمة الأعضاء الآخرين في اتحاد المالكين فيكتور فيكسيلبيرغ الذي تلقى تدريباً في مجال هندسة النقل، ولين بلافاتنيك الذي هاجر إلى الولايات المتحدة حين كان له من عمره واحد وعشرون عاماً، وكان يعمل أثناء الدراسة من أجل دفع نفقات مدرسة هارفارد للأعمال التي كان يدرس فيها بعد أن قضى زمناً كان يعمل فيه مبرمج كمبيوتر. وقام بلا فاتنيك برحلة العودة الأولى إلى الاتحاد السوفياتي في عام 1988 فإذا هو بلد مختلف. ثم عاد مجدداً في عام 1991 إلى روسيا هذه المرة - وأضحى حينها جاداً حيال الاستثمار في روسيا حديثة الاستقلال؛ الأمر الذي أدى به إلى الانضواء مع آخرين تحت لواء شركة تي إن كيه. ومن جانبها، كانت شركة تي إن كيه تهيمن على نصف حقل ساموتلور النفطي في غرب سيبيريا. وهو الدرة الأكثر جاذبيةً واستحساناً بين أكبر ستة حقول نفط في العالم.

وكان يوجد شركة أخرى بارزة هي شركة سـيبنفت ضمن الشركات العاملة في مجـال النفط السـيبيري. والصفقة التي انعقدت على هذه الشركـة هي أكثر صفقات القـروض مقابـل الحصـص السـهمية تقليديـةً. حيث أقـرض رومـان أبراموفيتش الـذي كان يتاجـر في كل شيء مـن النفط إلى ألعـاب الأطفال؛ أقـرض بالتعاون مع بوريس بيريزوفسـكي الحكومة الروسـية المفقرة مبلغ مائة مليون دولار لقاء نصف الشركـة. وعندمـا فشـلت الحكومـة - كـما كان متوقعـاً - في الإيفـاء بمستحقات القـروض، اسـتحوذ أميرا المال هذان عـلى نصف الشركة. وتصومع بيريزوفسـكي في منفًى سـياسي بعد أن نشـب خلاف بينه وبين الرئيس فلاديمير بوتين. فيما سـلك أبراموفيتش مسلكاً مختلفاً. إذ اضطلع بمسؤوليات إضافية تمثلت بمهام حاكم إقليم الـشرق الأقـصى الروسي المفقر. وبـاع أبراموفيتش في نهاية المطاف سـيبنفت لشركة الغـاز الروسـية العملاقـة غاز بروم وغـادر إلى إنكلـترا، حيث قيل إنه حـل ثانياً في تصنيف أغنى الأغنياء في البلد ولا يتقدمه في هذا المضمار سوى الملكة ذاتها[12].

وعـلى وجـه الإجمـال، في عـام 1998، وفي غضـون سـت سـنوات مـن انهيار الاتحاد السـوفياتي، تحولت صناعة النفط الروسـية من نظام يدار من قبل سلسلة من الـوزارات والمؤسسـات التابعة لها وفقـاً لنظام التخطيط المركـزي إلى نظام شركات ضخمـة متكاملة رأسـياً منتظمـة على الأقل في خطوط عريضة عـلى غرار الشركات التقليدية القائمة في الغرب. وإبان هذه السنوات، كانت تدار هذه الشركات جميعها إلى حـد بعيـد على نحو مسـتقل عـن الدولة. وصـار في آخر الأمر في حـوزة الاتحاد الـروسي خمـس شركات طاقة ضخمة تحاكـي كل منها من حيث حجـم احتياطياتها النفطية كبريات شركات النفط الغربية الرئيسة.

وكانـت تنمية هذه الشركات وتطويرها أكثر من مجرد إعادة بناء بالجملة لصناعة النفـط الروسـية. إذ أحدثـت أيضاً تغييرات ظاهـرة وجلية في المـدن الأكبر والأكثر اتسـاعاً. ففي زمن الحقبة السـوفياتية، كان على القلة القليلـة من الناس المحظوظين بما يكفي لامتلاك سـيارات أن يبحثوا عن محطات خدمة السـيارات التي أكل الدهر عليهـا وشرب نـادرة الوجـود والتي يصعب العثـور عليها في ضواحـي المدينة. أما

الآن فقد انتشرت محطات خدمة السيارات جديدة الإنشاء وحديثة التجهيز عند تقاطعات الطرق وعلى طول الطرق السريعة، مزدانةً بشعارات المؤسسات البراقة - لوكأويل ويوكوس وسورغت وتي إن كيه وعدد من الشعارات الأخرى. وهذه المحطات لا يقتصر ما توفره على النوعية الممتازة جداً والموثوقة من الغازولين النقي، بل توفر في كثير من الحالات أيضاً أشياء لم يكن الناس يتوقعون أن يروها مطلقاً مثل المخازن التي تعرض وسائل الراحة والرفاهية وحتى ما هو أكثر لفتاً للنظر: مغاسل السيارات الأوتوماتيكية. وكل ذلك لم يكن تخيله ممكناً إبان الأزمنة السوفياتية.

الانفتاح:

كيف تبدت صناعة النفط الروسية الجديدة لبقية العالم؟ في عام 1992، عندما سئل رئيس إحدى أكبر شركات النفط العالمية المملوكة من قبل الدولة عن رأيه حيال روسيا وكل التغييرات التي كانت تجري فيها. كان جوابه بسيطاً جداً، إذ قال دونما تردد: «عندما أفكر في روسيا، أفكر فيها بوصفها منافساً».

فيما رأى آخرون فيها فرصة. فعلى مدى عقود أعقبت الثورة البلشفية التي جرت أحداثها عام 1917، كان الاتحاد السوفياتي مغلقاً، مكاناً محظوراً تقريباً، وعالماً آخر. وكانت تدار أمور صناعة النفط السوفياتية إلى حد بعيد في عالم معزول. ولم تكن تحظى إلا بقليل من التكنولوجيا والتجهيزات التي كانت شائعة في بقية أرجاء العالم.

وفي أواخر سنوات عهد غورباتشوف، أي في نهاية حقبة الثمانينيات، بدأ الاتحاد السوفياتي يفتح أبوابه أمام المؤسسات والمشاريع التجارية المشتركة مع الشركات الغربية. وكان الهدف من ذلك جلب التكنولوجيا التي كان يحتاجها من أجل تحسين أداء الصناعة السوفياتية. ثم انهار الاتحاد السوفياتي. فأتاح انهياره فرصاً وإمكانات نجاح مأمولة وهائلة للشركات الغربية: إمكانية المشاركة في منطقة غنية بالكربوهيدرات وتمكن مقارنتها بالشرق الأوسط من حيث حجم مواردها والفرص التي تتيحها ذات المستوى العالمي الممتاز.

وخلـص بعـض المعنيين في الأمر إلى أنـه مهما يكن «الخطر الـروسي»، لم يكن في وسـعهم ببسـاطة تحمل حالة عدم وجودهم في روسـيا. ويقول آرتـشي دنهام، كبير المديريـن التنفيذيـين في شركـة كونكـو الرئيسـة في الولايـات المتحـدة، في معـرض استرجاعه للأحـداث المتعلقـة بروسـيا: «لـدى تفحصـك للفرصـة بعنايـة، كان يتملـكك الحـماس، إذ كانـت فرصـة هائلة بحـق. لكن مـع مرور الوقـت، تعلمت الـشركات الغربية كم كان صعباً العملُ في الاتحاد الروسي، ووفقاً لما أضافه دنهام في هذا الإطار: «كانت لديك مشـكلة تتعلق بحكـم القانون وأخرى تتعلق بالضرائب وثالثة لوجستية».

والبيئة السياسـية الملتبسـة وتبدل هيئة الشـخصيات الفاعلة والفسـاد والمخاطر الأمنية والقوانين دائمة التغير على نحو يفتقر إلى الشفافية والالتباس المحيط «بمكانة الأشـخاص المسـؤولين وبالذيـن يقفون وراءهـم ويسـاندونهم» - كل هذه الأمور جعلـت أناسـاً آخريـن أكثر تمنعـاً ونفوراً (من روسـيا). قـال لوشـيونوتو، الرئيس التنفيذي لشركة موبيل: «ما إن تحفر بئراً في الأرض تكلف ملياري دولار لن يكون في وسعك أن تزحزحها من مكانها»[13].

عندمـا ألقـت الـشركات الغربيـة نظـرة شـاملة متفحصـة - شـملت الأحوال والأوضـاع التشـغيلية والتجهيـزات والحقـول - تكشـف لهـا المشـهد عـن صناعة كانـت تعاني على مدى عقـود عزلةً، وتفتقر إلى التجهيـزات والمعدات الأكثر حداثةً وإلى المهـارات المتقدمـة والقدرة الحاسـوبية الكافيـة، وأيقنت أن علـماء الجيولوجيا الـروس في طليعة أصحاب التخصصات الذين يحتاجون إلى العلم والتدريب. لكن الشركات أدركت أيضاً أن «النظرية» في روسـيا كانت منفصلة تماماً عن «التطبيق». كـما اطلعت أيضاً على الأوضاع المتردية الرهيبة في حقول النفط الروسـية وأدركـت وجـود حاجة ملحة للاسـتثمار فيها. وكان الغربيون مقتنعـين أنهم محل ترحيب (في روسـيا) لأنهم جلبوا معهم التكنولوجيا ورأس المال والخبرات والمهارات الإدارية. لكـن لم تكـن هذه هي رؤية الروس المعنيين بالشـأن النفطي للموضوع. حيث كان

يتملـك أولئـك فخـر عظيم نابـع مما حققتـه الصناعـة السـوفياتية وكانـوا مقتنعين بمهاراتهـم. وكان التلميـح إلى أنهم غير مواكبين للمعايير العالمية يشـعرهم باسـتياء عـارم وامتعاض شـديد. ويـرون أن الصناعـة الروسـية لا تحتاج إلى غربـاء يملون عليهم ما الذي ينبغي فعله حيالها. ولا هي بحاجة إلى مشـاركة أجنبية مادية مباشرة مـن أجـل نقل التكنولوجيا الغربية ورفدها بها. كما كانوا يرون أنه إن احتاج الروس إلى التكنولوجيا يمكنهم أن يشتروها من شركات الخدمة العاملة في السوق العالمية.

ولم يكن أحد في الحكم ولا بين الطبقات التجارية والسياسـية الروسـية الناشـئة يرى أي سـبب يدعـو إلى إخضاع أي من الموارد المادية الروسـية للشركات الغربية. ومـن المحتمل أن خلافات كانت تقع بين الروس أنفسـهم حيـال صيغة تملك تلك المـوارد في نهايـة المطاف وحيـال الثروات التي تولدهـا. إلا أن الأمـر الوحيد الذي تمكنوا من الإجماع عليه هو أنه ينبغي عدم خضوع تلك الموارد للأجانب.

ولم تتمكـن الشركات الغربية الكبرى من العمل بأي حجم مهما كان (مع وجود استثناء رئيس واحد) في منطقة العمليات المركزية – أي في المناطق التقليدية للإنتاج الضخـم الراهـن، «وهي الحقول البنية» في غرب سـيبيريا. وتمكنت، بدلاً من ذلك، من العمل في تلك المناطق التي تتوفر على نزر يسـير من التنمية والتي تعاني تحديات تكنولوجية أساسـية ينبغي التغلب عليها، وفي المناطق التي تمتلك الشركات الغربية ميزة تنافسية فيها في مجال التكنولوجيا وعلى صعيد تنفيذ المشاريع المعقدة.

المحـيـطـات:

وبالاشـتراك مع لوكأويل، اضطلعت شركة كونو بمهام تنفيذ مشروع في منطقة الدائـرة القطبيـة الشـمالية. وأحضرت كونـو معها إلى روسـيا الخبرة التي اكتسـبتها وتعلمتهـا من ألاسـكا، حيث طـورت تكنولوجيـات جديدة بغية تقليـل انبعاثات الغـازات الدفيئـة ما أمكـن في مناطق القطب الشـمالي، علماً بأن مـشروع «الأضواء القطبية» كان يشوَّش عليه باستمرار بقدر كبير لا نهاية له من فرض ضرائب جديدة

وأنظمة وضوابط جديدة. إذ إن الشخص المتسلط المحلي في منطقة عمليات مشروع الأضواء القطبية، وهو ميكانيكي سـيارات ثلج سـابق، كان معروفاً عنه طلبه مبالغ ماليـة كلـما دعت الحاجة إلى طلـب إذن جديد على صعيد العمـل. وأخيراً، كان على شركـة كونوكـو أن تعلم موسـكو أنها عازمة على الانسـحاب كلياً مـن العمل إن لم يوضع حد نهائي للطلبات «التعاقدية الإضافية»[14].

وشركتا إكسـون وشـل كلتاهما يممتا شـطر سـخالين، الجزيرة التـي يبلغ طولها ستمائة ميل على طول ساحل شرق روسيا الأقصى، إلى الشمال من اليابان، حيث كان يوجد إنتاج نفط ثانوي قليل من اليابسـة. وكما كانت التحديات التقنية هائلة هناك، كذلك كانت الاحتمالات الواعدة الظاهرة عظيمة، بخاصة في المواقع البحرية. وعلى الرغم من أن المنطقة كانت خلواً كلياً تقريباً من البنى التحتية التي تتطلبها المشـاريع العملاقة المراد إنشاؤها، فقد كانت تنطوي على مزايا أخرى مهمة.

تقع سـخالين في أبعد منطقة روسـية عن موسـكو. وهي إلى ذلـك تقع على بحر مفتوح وسالك يتيح إمكانية تصدير المنتج مباشرة إلى الأسواق العالمية.

وأنيطـت بإكسـون مهام التشـغيل والإدارة لمشروع ضم أيضاً شركة روسـنفت الروسـية التي تملكها الدولة وشركات يابانية وشركة نفط الهند الوطنية. وعد بعض المعنيـين مـن داخـل شركة إكسـون موبيل هـذا المشروع أكثـر المشـاريع التي تولت الشركـة أمرهـا تعقيداً على الإطلاق حتى تاريخه - العمل في منطقة قريبة من الدائرة القطبيـة يعوزهـا التطور، حيث تعد الجبـال الجليدية العائمة مشـكلة مزمنة وحادة، وللرياح فيها قوة الإعصار الاسـتوائي وتبقى نشطةً على مدى شهور عديدة سنوياً، وتنخفـض درجات الحرارة فيها إلى 40 درجة مئوية تحت الصفر وقد تنخفض أكثر من ذلك أيضاً. وكانت الظروف شـديدة الصعوبة، في الواقع، إلى حد لم يكن العمل معه ممكناً لأكثر من خمسة أشهر في السنة. وفي منتصف مراحل تنفيذ المشروع، برزت تعقيدات جديدة؛ الأمر الذي جعل المهندسين يقررون أن عليهم أن يعيدوا تصميم كامـل المشروع. وبحثت فكرة المشروع بحثاً دقيقاً مبدئياً أوائل عقد التسـعينيات،

واستغرق الأمر عقداً من الزمن قبل أن ينتج «باكورة نفطية» وعقداً ونصف العقد قبل أن يبلغ كامل طاقته الإنتاجية وبلغت كلفته تقريباً سبعة مليارات دولار[15].

ومشروع سخالين 2 الذي نفذته شركة شل بدأ أيضاً في مطلع تسعينيات القرن العشرين وسط تحديات بيئية مماثلة. وتكشف الأمر عن أنه أضخم مشروع نفط وغاز مشترك في العالم، لا مجرد مشروع ضخم، بل مكافئ أيضاً للمشاريع العملاقة المصنفة على أنها ذات مستوى عالمي ممتاز من حيث الحجم والتعقيد.

وواجهت شل تحديات إضافية تمثلت في بناء شبكتي أنابيب غاز طول الواحدة منهما خمسمائة ميل - إحداهما للنفط والأخرى للغاز - تحتم مرورهما عبر ألف نهر ومجرى مائي، في مناطق متجمدة شتاءً ومشبعة بالماء صيفاً. وقد كلف هذا المشروع الرامي إلى إيصال النفط والغاز إلى حيث يمكن تصديرهما أكثر من عشرين مليار دولار أميركي.

في المركز:

تمكنت شركة غربية واحدة فقط من الفوز بموقع مهم في المركز، أي في غرب سيبيريا. كانت سيدانكو شركة روسية كبرى من الطبقة الثانية اشترتها مجموعة من أمراء المال الجدد في إحدى صفقات القروض مقابل الحصص السهمية في عام 1995. إنها تتوفر على درة واحدة: بملكية جزئية (إلى جانب شركة تي إن كيه) من ساموتلور، هي أكبر حقل نفط في غرب سيبيريا. واشترت الشركة البريطانية للبترول 10٪ من سيدانكو مقابل 571 مليون دولار في عام 1997. وأعرب بعض أعضاء مجلس إدارة الشركة البريطانية للبترول عن اعتقادهم بأن هذه الصفقة تعد مشروعاً غير عملي دفع إليها الطيش والرعونة؛ إذ لا يمكن جعل روسيا بلداً يسود فيه حكم القانون. غير أن الرئيس التنفيذي للشركة البريطانية للنفط، جون براون، حاجج في أن الصفقة كانت السبيل الواضحة الوحيدة التي تمكن من الدخول إلى غرب سيبيريا، وفي أن روسيا كانت ذات أهمية مركزية في الاستراتيجية الإجمالية العالمية للشركة البريطانية للبترول. إلا أنه أضاف، على الرغم من ذلك، قائلاً:

«علينـا أن نَعُـدَّ الموضوع برمته مقامرة بكل ما في الكلمة من معنى. ومن المحتمل أن نخسره بالكامل»[16].

وسرعان ما تبين أن التحذير الذي أطلقه براون كان مسوغاً إلى حد فاق توقعاته. إذ إن أحداثاً غريبة بدأت تقع. وتحت ستار من قانون الإفلاس الروسي الذي صدق حديثاً، واظبت شركات فرعية تابعة لشركة سـيدانكو على الاختفاء في إطار سلسلة من دعاوى الإفلاس القضائية التي فصلت في محاكم سـيبيرية مختلفة استثنائية. وبدا واضحـاً أن هذه الإفلاسـات كانـت ملفقة ومختلقـة. وكان «الدائنـون» يثبتون أنهم مـن الحذق بمكان في اغتنام الفرص التـي أتاحتها أحكام قانون الإفلاس الجديد في روسيا وذلك لتملك الشركات التابعة. وبدا الأمر كما لو أن في وسع شركة سيدانكو إنهاء عقد شـل والشركـة البريطانية للبترول بإعطائهما جـزءاً صغيراً من المبلغ الذي أسهمتا فيه في الشركة وهو 571 مليون دولار أو حتى دون إعطائهما أي مبلغ.

وتبـين بعـد برهة وجيـزة أن الذي كان دائراً هو صراع بـين مجموعتين اثنتين من أمراء المال الجدد، الذين اشـتركوا متعاونين في الاسـتحواذ على شركة سيدانكو لقاء حصصهم السـهمية فيها التي حصلوا عليها مقابـل القروض التي أعطوها للدولة، ثم ما لبث أن دب خلاف شديد بينهم. وتعتقد مجموعة ألفا إكسس رينوفا (إيه. إيه. آر) أن شريكهـا، إنـتروس (تكتل روسي مالي تجاري صناعي ضخـم مالكه الرئيس فلاديمـير بوتين)، خدعها عبر بيع الحصص في الشركات التابعة لسـيدانكو احتيالاً بأسـعار خضعت لحسـومات ضخمة جداً قبل إبرام عقد الشركة البريطانية للبترول وأرادت حينهـا شركـة (إيـه. إيه. آر.) العـودة إلى وضعها الذي كانت عليه سـابقاً. فيـما لزمت الشركة البريطانية للبترول في الواقع لعـب دور المتفرج، غير أن توقعاتها وآمالهـا في حمايـة وضعها في روسـيا لم تبد جيـدة قط. وأما خارج روسـيا فقد كانت ثمـة مسـألة مختلفة. حيـث إن شركة (إيه. إيـه. آر.) كانت تمتلك أيضـاً شركة تي إن كيه (شركة نفط روسـية اسـتراتيجية كـبرى). وفي تلك المرحلـة كانت موارد شركة تي إن كيـه الماليـة الذاتية قليلة جداً، وكانت بحاجة إلى توظيف أموال هائلة من أجل الحفاظ على حصتها في شركة ساموتلور وتنميتها. لذلك لجأت إلى أسواق الإقراض

المالي الائتماني الغربية من أجل الحصول على أموال لتمويل أنشطتها. غير أن شبكات التمويل الغربية التي اعتمدت عليها شركة تي إن كيه كانت توصد الأبواب في وجهها الواحد تلو الآخر. وتمكنت شركة تي إن كيه أن تكون بالتأكيد، الغالبة على أمرها داخل روسيا، لكن الغلبة خارج روسيا منعقدة للشركة البريطانية للبترول ولها أيضاً نفوذ مهم. وكان هذا كافياً لإجبار الأطراف على الجلوس إلى طاولة المفاوضات: كان أمراء المال الجدد المختلفون في الرأي والموقف وشركتهم تي إن كيه يستحوذون على حصة رئيسة في شركة سيدانكو. لكن الشركة البريطانية للبترول كانت محافظةً على دورها، بوصفها الشركة الغربية الوحيدة التي شقت طريقها وشغلت موقعاً مهماً في قلب عالم النفط الروسي في غرب سيبيريا.

في ذلك الوقت، كان الوضع السياسي في روسيا قد تغير وتغيرت كذلك الحكومة الروسية.

«قوة اقتصادية عظمى»

مع نهاية الحرب الباردة، عاد فلاديمير بوتين الذي كان ضابطاً في هيئة أمن الدولة السوفياتية منتدباً إلى درسدن في ألمانيا الشرقية؛ عاد إلى مسقط رأسه ــ مدينة سان بطرسبرغ وانضم إلى حكومة تلك المدينة. وعندما هزم عمدة المدينة الإصلاحي، الذي عمل بوتين نائباً له، في الانتخابات أصبح بوتين عاطلاً عن العمل. ثم أحرق بيته الريفي وانخرط بعد ذلك في معهد بطرسبرغ للتعدين بغية الحصول على درجة الدكتوراه. وساعدت دراساته التي أجراها فيه في تأطير رؤيته لمستقبل روسيا.

وفي عام 1999، نشر بوتين مقالاً في مجلة المعهد عن «الموارد المعدنية الطبيعية» حاجج فيه في أن موارد روسيا من النفط والغاز هي مفتاح النهوض الاقتصادي و«دخول روسيا إلى الاقتصاد العالمي». وهو ما سيجعل من روسيا «قوة اقتصادية عظمى». وانطلاقاً من الأهمية الاستراتيجية المركزية لمواردها هذه، ينبغي أن تكون في نهاية المطاف تحت رعاية الدولة إن لم تكن خاضعة لها خضوعاً مباشراً.

وفي الوقـت الـذي كان فيه المقـال مطبوعاً وفي متنـاول القراء، كان بوتين نفسـه في موسـكو، وترقـى بسرعة في سلسـلة مـن المناصب - بـما فيها رئيـس هيئة الأمن الاتحاديـة، الهيئة التـي حلت محل لجنة أمن الدولة السـوفياتية (كـي. جي. بي.)، ثم شـغل منصـب رئيس الوزراء. وفي آخر أيام شـهر ديسـمبر/ كانـون الأول من عام 1999، استقال بوريس يلتسن على نحو مفاجئ وأصبح فلاديمير بوتين، الذي كان قبل ثلاث سـنوات فقط عاطـلاً عن العمل، مكلفاً بالقيـام بمهام رئيس الجمهورية مؤقتاً في روسيا.

وفي شـهر يوليو/ تموز من عام 2000، بعد شـهرين من انتخابه رسـمياً، التقى بوتـين في الكرملين مع بعض رجال الأعـمال الأقوياء والأثرياء الذين كانوا يُعرفون آنذاك بأمراء المال الجدد. وأرسى بوتين في ذاك اللقاء بوضوح شديد قواعد إجرائية جديـدة. حيث أعلن أن في وسـع رجال الأعمال الاحتفـاظ بأصولهم وأموالهم لكن لا ينبغـي لهـم تجـاوز الحد في محاولـة التمتع بنفـوذ عظيم يبلغ حد اختيار مرشـحين لشغل مناصب سياسية. وبتعبير آخر ينبغي أن لا يتحكم أمراء المال الجدد في النتائج السياسـية. والرجلان اللذان لم يصغيا إلى هذه التعليمات بانتباه شديد سرعان ما نفيا خارج البلاد.

مجموعة اتحاد المالكين - الشركة البريطانية للبترول «50/ 50»:

ما إن تم التوصل إلى اتفاق بشـأن الصفقة مع اتحاد المالكين، حتى بدأت الشركة البريطانيـة للبـترول تتطلع إلى إمكانيـة اندماج المصالح. وانطلاقاً مـن الواقع المقرر المتمثـل في النـزاع الـذي نشـب بينهـما مؤخـراً بشـأن سـيدانكو، كان كلا الفريقين حَذِريْـن. وبعد مفاوضـات مكثفة، اتفقت المجموعتان عـلى إدماج أصولهما النفطية في روسـيا على أن تكون ملكية الشركة الجديدة الناجمة عن الاندماج، شركة مجموعة اتحاد المالكين مع الشركة البريطانية مناصفةً بين المجموعتين بواقع 50٪ لكل طرف، غير أن هذا الأمر لم يكن ممكناً على الإطلاق وفقاً لما أدلى به لاحقاً جون براون حيث قال: «لم نتمكن من الحصول عليها (نسـبة الـ 51٪)». ومن جانب آخر، لم يكن أمر

انعقاد الصفقة ممكناً على أساس وضع الأقلية المتمثل بنسبة 49٪. وكانت النتيجة تساوياً في الملكية. وأعطى الرئيس بوتين موافقته وإن كانت مشفوعةً بكلمة كان لها طابع النصيحة، حيث قال بوتين لبراون: «الأمر متروك لك». لكنه أضاف: «اقتسام الحصص مناصفةً لن يجدي نفعاً مطلقاً». ومضت الصفقة قدماً. وفي احتفال انعقد في لانكستر هاوس في لندن عام 2003، وقع كل من براون وفريدمان وثائق الشركة الجديدة وكان يقف خلفهما فلاديمير بوتين ورئيس الوزراء البريطاني طوني بلير يراقبان توقيع الوثائق ويشرفان عليه. وتمثل هذه الشركة أضخم استثمار أجنبي مباشر في روسيا. وفي الوقت ذاته كانت الشركة روسية. وحدّث الاندماج الأخير حقول النفط وزاد الإنتاج بوتيرة سريعة. كما زاد أيضاً الاحتياطيات الإجمالية للشركة البريطانية للبترول بمعدل الثلث وجعلها تتقدم لتصبح ثاني أكبر شركة نفط بعد شركة إكسون موبيل مخلفةً شركة شل وراءها في المرتبة الثالثة. ولكن بعد سنوات قليلة، وتأييداً لما قال بوتين، احتدمت معركة حامية الوطيس بشأن الهيمنة على الشركة وحيال المعنى الدقيق لعبارة 50/ 50. وفي نهاية المطاف وبعد قدر كبير من التوتر، توصل الطرفان إلى تسوية تم بموجبها تعديل وضعية التحكم والسيطرة، وتحول النفوذ إلى الشركاء الروس مع احتفاظ الشركة البريطانية للبترول بوضعها وامتيازاتها. وأصبح ميخائيل فريدمان الرئيس التنفيذي الجديد للشركة[17].

يوكوس:

وفي الوقت الذي جرى فيه انتخاب بوتين في عام 2000، كان ميخائيل خودوركوفسكي من شركة يوكوس على وشك أن يصبح أغنى رجل في روسيا. وكان قد شُهِر بوصفه رجل أعمال عدوانياً ومتحجر القلب؛ لكن مع بداية القرن الجديد بدا أنه يعيد تشكيل ذاته. حيث كثف ثلاثة أجيال ودمجها في شخصه – فهو ذاك اللص متحجر القلب شديد السطوة عظيم النفوذ، ورجل الأعمال الذي تبنى الأساليب الحديثة والطرائق العصرية، ومحب الخير راعي أعمال البر والإحسان. وجاء بالتكنولوجيا الغربية ليحوّل يوكوس إلى شركة أعظم جدوى وأكثر فاعلية.

وعـبر تبني أسـلوب الإدارة الغـربي القائم عـلى العمل المؤسـسي وإدراج شركته في البورصـات الغربية، اسـتطاع أن يزيد كثيراً القيمة المقـدرة لشركة يوكوس، وتمكن بذلـك مـن مضاعفـة ثروته مـرات عديدة. وعـبر مؤسسـته التي أطلق عليها اسـم مؤسسـة روسـيا المفتوحة، أصبح أكبر راعٍ لأعمال البر والإحسان في روسيا، وصار يدعم المنظمات المدنية ومنظمات حقوق الإنسان.

وكان إنفاقه على السياسـة ذائع الصيت أيضاً، إذ كان في الحقيقة إنفاقاً أسـطورياً مـن حيث امتداده واتسـاع نطاقه، وبدا وجـه الإنفاق هذا أكثر جـلاءً ووضوحاً في الأمـوال التـي أنفقـت من أجـل التأكد مـن أن النـواب في مجلس الدومـا (المجلس التشريعي في روسـيا) صوتوا عـلى نحو مطابق تماماً للطريقة التـي أرادها فيما يتعلق بالتشريع الضريبي في شـهر مايو / أيار 2003. وبدا أنه يسـعى سعياً حثيثاً من أجل انتهـاج السياسـة الخارجية الخاصة بـه. وكان أجرى مفاوضات مبـاشرة مع الصين بشـأن بنـاء خـط أنابيـب، متجاهـلاً الكرملـين في أمر عـلى جانب كبير مـن الأهمية الاسـتراتيجية، علـماً أن لبوتين في هذا الموضوع رأياً شـديد الاختلاف عن رأيه فيه. وكان يتحرك بوتيرة سريعة للاسـتحواذ على شركة سيبنفت، إحدى شركات النفط الروسـية الرئيسـة الأخرى، وهي الشركة التي في حال انضمامها لشركة يوكوس قد تجعلها أكبر شركة نفط في العالم. وكان يجري محادثات مع شركتي شيفرون وإكسون موبيـل بشـأن بيعهـما ما يكفـي من الأسـهم في شركة يوكـوس لاتخاذ القـرارات في مجلـس إدارتهـا. وفي لقاء بين بوتين والرئيـس التنفيذي لإحدى الـشركات الغربية، كان في جعبته أسـئلة كثيرة جداً عن كيف يمكـن أن تجدي الصفقة نفعاً وعن المعنى الـذي تنطـوي عليه. إذ إنهـا حولت التحكم في جزء جوهري مـن أكثر أصول البلد الاسـتراتيجية أهميةً وهو النفط إلى خارج روسـيا، وهو أمر سـار في الاتجاه المعاكس تماماً للمبدأ الذي أرساه في مقاله الذي نشره عام 1999.

وبينما كان يتحرك على كل هذه الجبهات في الوقت ذاته، أشاع خودوركوفسكي عـلى الملأ أنه على اسـتعداد لبذل الأموال من أجل الدفـع باتجاه جعل نظام الحكم في روسـيا نظامـاً برلمانياً، بدلاً من جعله نظاماً رئاسـياً ديمقراطيـاً، وألمح إلى عزمه على

أن يصبح رئيساً للوزراء. وكان بيعه جزءاً من شركة يوكوس بمليارات عديدة من الدولارات كفيلاً بتمكينه خوض غمار الحملة الانتخابية.

ثم وقع ما تحول إلى تبادل حامي الوطيس للتهم مع بوتين أثناء اجتماعه مع الصناعيين، وصور ذاك الاجتماع خفيةً وسجل على شريط فيديو. قال خودوركوفسكي لبوتين: «الفساد يعم البلد». فذكره بوتين الذي تملكه الغضب بأنه ظفر بوضع يده على احتياطيات هائلة من النفط مقابل مبالغ مالية زهيدة جداً، وقال له: «السؤال هو: كيف تمكنت من الحصول عليها؟» ثم استرسل قائلاً: «وأنا أعيد لك الآن قرص الهوكي»[18].

وبعد بضعة أشهر، في يوليو/ تموز من عام 2003، ألقي القبض على أحد شركاء خودوركوفسكي التجاريين. واعتقل بعد ذلك آخرون. وتملك بعض مستشاريه الخوف من تحوله المتزايد إلى شخص غير واقعي فنبهوه إلى ضرورة توخي الحيطة والحذر، لكنه بدا غير مكترث بهم. وخلال زيارة كان يقوم بها إلى واشنطن في سبتمبر/ أيلول من عام 2003، قال إنه يعتقد أن احتمال إلقاء القبض عليه يبلغ 40٪، غير أنه ولد انطباعاً بأن هذا الأمر ليس وارداً جداً.

وفي خريف عام 2003، وبينما كان خودوركوفسكي يتنقل جواً فيما بدا أنه حملة مصحوبة بحركة ناشطة مطردة ألقى فيها خطابات وأجرى مقابلات وعقد لقاءات عامة في مدن عبر سيبيريا، حطت طائرته في الصباح الباكر من الثالث والعشرين من أكتوبر/ تشرين أول على أرض مطار في نوفوسيبرسك للتزود بالوقود. كانت الساعة الخامسة صباحاً، فاندفع نحوه فجأةً وبقوة عملاء مكتب التحقيقات الفدرالي وألقوا القبض عليه. وفي ربيع عام 2005، وبعد محاكمة مطولة أدين خودوركوفسكي بجرم الاحتيال والتملص الضريبي وأودع في سجن سيبيري معزول وبعيد. وفي عام 2011 ،أخضع لمحاكمة ثانية بتهمة الاختلاس تمخضت عن إدانته وتمديد فترة سجنه.

أما بالنسبة لشركة يوكوس فلم يعد لها وجود. إذ تم حلها واستيعابها في شركة روسنفت، وهي أكبر شركة نفط روسية حالياً ومملوكة إلى حد بعيد من قبل الحكومة، أي البطل القومي.

«الموارد الاستراتيجية»:

اكتسبت «الموارد الاستراتيجية» أهمية وأصبحت لافتة للانتباه بطرق أخرى أيضاً. حيث توجد شركة روسية شريكة لشركة إكسون موبيل في مشروعها سخالين 1 هي شركة روسنفت. بينما لا يوجد شريك روسي لشركة شل في مشروعها سخالين 2. وكان من الممكن أن تكون شركة غازبروم أكبر شركة غاز في العالم، إلا أنه لا تمثيل لها على صعيد الغاز الطبيعي المسيل، ولا قدرة لها على التسويق في آسيا. وعلى مدى أشهر عديدة في عام 2006، ألقيت على مشروع سخالين 2 تبعات مجموعة كبيرة من المخالفات البيئية المختلفة أدت إلى فرض مجموعة من العقوبات عليه، وكان بعضها صارماً وقاسياً. وفي آخر شهر ديسمبر/ كانون أول من عام 2006، قبلت شركة شل وشركاؤها اليابانيون أن تكون شركة غاز بروم الروسية شريكاً مسهماً وصاحبة الحصة الكبرى في مشروع سخالين 2. ومنذ ذلك الحين واصل المشروع سيره وتقدمه على النحو الذي ينبغي، وبدأ تصدير الغاز الطبيعي المسيل في عام 2009 إلى آسيا وحتى إلى أماكن أبعد من آسيا إذ وصل إلى إسبانيا.

النفط ومستقبل روسيا:

مع بداية العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، عادت روسيا إلى سابق عهدها بوصفها منتجةً للنفط. وبلغ إنتاجها المستوى الذي كان عليه زمن أفول شمس الاتحاد السوفياتي، أي قبل عقدين من الزمن، لكن وفقاً لشروط شديدة الاختلاف. فصناعة النفط أصبحت حينها مندمجة تكنولوجياً مع باقي أنحاء العالم. ولم تعد خاضعة لوزارة واحدة تتولى جميع شؤونها، بل باتت تدار من قبل مجموعة من الشركات مختلفة ومتنوعة من حيث قياداتها وثقافاتها ومناهجها. وعندما حظيت

صناعة النفط الروسية بكل هذه الإضافات والتعزيزات، عادت روسيا من جديد لتتبوأ مكانة أكبر منتج للنفط في العالم ولتصبح أكبر مُصدر له عالمياً أيضاً.

وعندما ازداد الإنتاج الروسي من النفط وتعاظمت إيرادات روسيا النفطية، سئل فلاديمير بوتين إن كانت روسيا تعد قوة عظمى على صعيد الطاقة. فأجاب بأنه لا يحب هذه الطريقة في التعبير وقال: «قوة عظمى؛ لقد استخدمنا هذه الكلمة إبان الحرب الباردة». والحرب الباردة انتهت. وأضاف: «لم يسبق لي أن أشرت إلى روسيا قط بوصفها قوة عظمى على صعيد الطاقة. ولكن لدينا إمكانيات تكاد تكون أعظم من إمكانيات أي بلد آخر في العالم. وإذا ما جمعنا إمكانيات الطاقة في روسيا في كل قطاعاتها: النفط والغاز والطاقة النووية، فلا ريب مطلقاً في أن بلدنا يحتل مقام الطليعة».

ومن المؤكد أن موارد روسيا من الطاقة - وأسواقها - بوأتها مكانةً متفوقة؛ وفي ظل الحالة الجديدة من الغموض والتقلب التي تحيط بالشرق الأوسط، اكتسبت روسيا ميزة بارزة متجددة ورجحت وزناً بوصفها مُورِّداً للطاقة ومن زاوية أمن الطاقة أيضاً.

والنفط والغاز هما ما أكسبا الاقتصاد الروسي القوة المحركة أيضاً. وكما ورد في مقال بوتين الذي نشر عام 1999، النفط والغاز كانا، في الواقع، المحرك الذي أدى إلى تعافي روسيا ونموها - ومورد إيرادات الحكومة الأول، والأعظم. وكانت الأسعار المرتفعة تعني مزيداً من الأموال المتدفقة إلى خزينة الدولة. كما جعلت الحالة الديموغرافية للبلد تلك العائدات حتى أكثر حيوية - من أجل تلبية احتياجات التقاعد للسكان المعمرين.

لكن الاعتماد الكثيف على النفط والغاز أثار جدلاً قومياً بشأن اتكال الدولة الشديد على ذاك القطاع الواحد وحيال الحاجة إلى «التحديث» التي تعني، جزئياً تنويعاً بعيداً عن الهيدروكربونات. غير أن تحقيق التحديث كان صعباً دون تنفيذ إصلاحات واسعة النطاق تشمل الاقتصاد والمؤسسات القانونية والحكومية

إلى جانـب تعزيـز ثقافـة العمل على أسـاس المقـاولات (تحمل المسـؤولية والالتزام بالتنفيذ). وحاجج بعض المعنيين في الأمر في أن أسـعار النفط المرتفعة، عبر تكوينها مـن الثروة ملطفاً للصدمـات، جعلت أمر إرجاء تنفيذ الإصـلاح أكثر يسراً. ومهما يكـن من أمر إحـراز تقدم على صعيد التحديث، سـوف يواظب النفـط والغاز على كونهـما أكبر موارد ثروة الدولة على مدى عدد من السـنين القادمة، إضافة إلى كونهما ميداناً قائماً بذاته للتكنولوجيا المتقدمة.

بيد أن الأهمية الحقيقية والفعلية للنفط والغاز سلطت الضوء على نوع مختلف من الخطر: هل سـتكون روسـيا قادرة على المحافظة على مستوى إنتاجها أم إن المستقبل القريب سـوف يشـهد انخفاضاً شـديداً آخر في الإنتاج؟ والانخفاض سـوف يهدد الاقتصـاد. ويحاجـج بعض المعنيين في أن روسـيا لـن تكون قادرة عـلى الحفاظ على مسـتوى الإنتاج الذي وصلت إليه دون إحداث تغييرات كبيرة: إحراز تقدم سريع على صعيد الاستثمارات الجديدة وتطوير نظام ضريبي كفيل بتشجيع الاستثمار ورفد قطـاع الطاقة بالتكنولوجيا؛ والأمر الذي ينطوي على أهمية جوهرية حاسـمة يكمن في تطوير «الجيل اللاحق» من حقول النفط والغاز. وأحد الأهداف الرئيسـة للجيل اللاحـق هو حقول النفط والغـاز البحرية القريبة من الشـواطئ، بخاصة في مناطق القطب الشمالي؛ أي في المواقع البحرية لساحل روسيا الشمالي.

وتطويـر تلك المناطق الحدودية يشـكل تحدياً وسـوف يكون مكلفـاً وحتى أكثر تعقيداً من مشاريع سخالين. ومن جديد، تتوفر هنا إمكانات كامنة للشركات العالمية للعـب دور حيوي ومهم. وهذه هي المشـاريع التي يُجَـدُّ في طلب شركاء غربيين من أجلها، بخاصة الشركات الكبرى مع ما في جعبتها من قدرات هائلة لتنفيذ مشاريع مـن ذاك الحجم الضخم. وسـوف يتطلـب، إلى ذلك، تنفيذها وجـود ثقة كبيرة من قبـل كلا الجانبـين في الآخر. لأن علاقات من هذا القبيل سـوف تكون طويلة الأمد جداً؛ ولسوف يقاس الزمن الذي يستغرقه تطويرها بالعقود لا بالسنين، ويحتمل أن يستشـعر تأثيرها الكامل في منتصف القرن الحـادي والعشرين تقريباً، لا في بداياته. لكن ما يزال هذا الأمر ضرباً من التطلع إلى الاحتمال المأمول مستقبلاً.

وبالنسـبة للشركات الغربية ـ باسـتثناء تلك المشـاريع واسـعة النطاق القائمة في أماكـن مثـل القطب الشـمالي ـ لم يتبق كثير من الفرص سـوى تلك التي سـنحت في تسـعينيات القرن العشريـن. وفيما وصلت الأمور إلى خواتيمهـا، ثبت في النهاية أن الآمال العراض الباكرة المتعلقة بروسيا كانت أكبر من الواقع.

لكن عندما وصل الأمر إلى النفط والغاز، تبين أن الفرصة كانت متاحة في الاتحاد السـوفياتي السـابق أكثر مما هي متاحة في الاتحاد الـروسي. وكانت حينها أكبر وأكثر بكثـير. وكانت بقية المنطقة قد جذبت الاهتمام أيضـاً أواخر عقد الثمانينيات وأوائل حقبة التسعينيات فيما كان الاتحاد السوفياتي في طور الانحلال والتفكك.

الفصل الثاني

السباق إلى بحر قزوين

في أواخر ثمانينيات القرن العشرين وفي مطلع العقد التاسع منه، وبينما كان الاتحاد السوفياتي آخذاً بالتفكك، بدأت طلائع رجال النفط تتدفق على غير هدًى ميممة شطر الجنوب، إلى المناطق المطلة على بحر قزوين وإلى آسيا الوسطى، إلى المناطق التي غدت بعد عام 1997 البلدان حديثة الاستقلال وهي أذربيجان وكازاخستان وتركمانستان.

وكانت المدينة الأكثر أهمية تاريخياً على طول ساحل بحر قزوين هي باكو. فقبل قرن من الزمان كانت باكو محوراً لنشاط تجاري ولمشاريع وأعمال حرة ضخمة وتضم بين جنباتها قصوراً منيعة فخمة من طراز رفيع بناها أمراء النفط في القرن التاسع عشر. كما كانت تضم أحد دور الأوبرا العظيمة على مستوى العالم. لكن ما وجده رجال النفط هؤلاء الواصلون حديثاً إلى باكو بدلاً مما ذكرت في خضم تشظي الاتحاد السوفياتي بقايا ما كانت ذات يوم صناعةً نابضةً بالحياة وما بدا شبيهاً بمتحف لتاريخ النفط.

وساعد التفاعل الذي حصل بين رجال النفط هؤلاء والدول التي تكونت حديثاً في انتزاع هذه البلاد من تواريخها المعزولة وفي ربطها بالاقتصاد العالمي. وتمخضت نتائج ذلك عن إعادة رسم خارطة النفط العالمي وعن ضم منطقة نفطية جديدة إلى السوق العالمية نافست مع بداية العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين مناطق نفطية قائمة ووطيدة البنيان مثل بحر الشمال، وضمت في ثناياها ثالث أكبر حقل نفطي منتج على مستوى العالم.

وتطوير موارد النفط والغاز الطبيعي في مناطق بحر قزوين حالة متشابكة على نحو لا تنفصم عراه مع الواقع الجيوبوليتيكي ومع طموحات أمم وشعوب تلك المناطق. وفهم ذلك يساعد كذلك في تعريف الهيئة التي سوف يكون عليها العالم الجديد والطريقة التي سوف يعمل وفقاً لها العالم بعد الحرب الباردة.

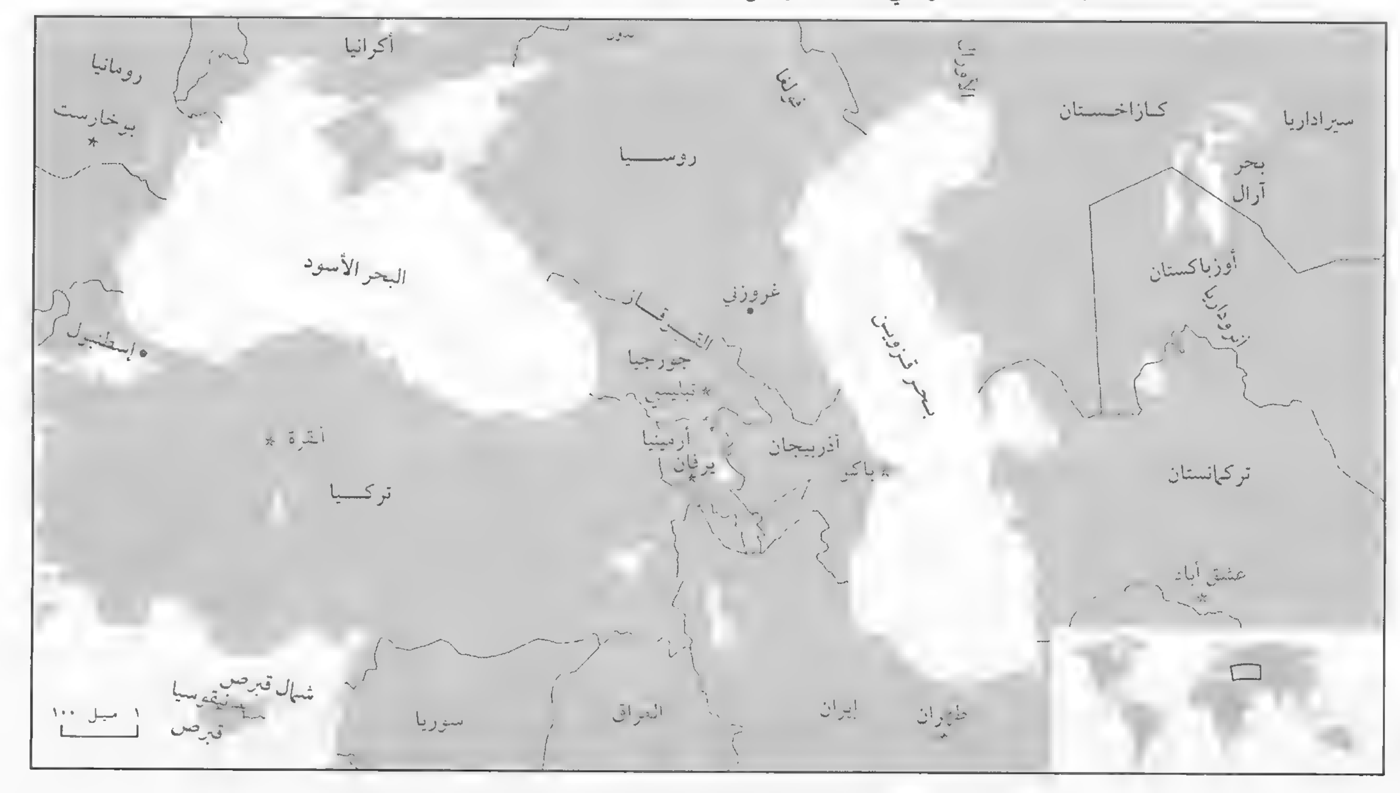
وفي مركز هذه المنطقة يمتد بحر قزوين ذاته، وهو الجزء الرئيس الداخلي الأعظم عالمياً من المياه إذ تترامى سواحله على طول 3.300 ميل. وعلى الرغم من عدم اتصاله بأي محيط فهو مالح، عرضة كذلك لهبّات مفاجئة من العواصف العنيفة. وتقع أذربيجان على شاطئه الغربي وتحدها غرباً جورجيا وأرمينيا. وتشكل الدول الثلاث معاً جنوب القوقاز. وفي الجانب الشمالي الغربي من بحر قزوين، في المناطق التي تشرف على أذربيجان، تقع روسيا ومناطقها القوقازية الشمالية المضطربة التي تضم الشيشان. وتقع في الجانب الشمالي الشرقي من بحر قزوين كازاخستان وإلى الجنوب الشرقي منه تركمانستان. وإيران على شاطئه الجنوبي ولديها طموحاتها في أن تصبح قوة إقليمية مهيمنة ومصالح جذورها ضاربة في عهود حكم سلالات أباطرة الفرس الغابرين.

اللعبة الكبرى الجديدة

باتت الدوامة الشرسة من المصالح المتنافسة في هذه المنطقة تعرف باسم «اللعبة الكبرى» الجديدة. وينسب هذا المصطلح في الأصل إلى آرثر كونولي، ضابط سلاح الفرسان في الجيش البريطاني في الهند الذي أصبح مستكشفاً وجاسوساً واستحوذت نهايته المشؤومة في عام 1842 - نفذ فيه حكم بالإعدام من قبل حاكم محلي في مدينة بخارى التاريخية في آسيا الوسطى - على جدية اللعبة وتفاهتها في آن معاً. ولكن روديارد كبلنغ هو من تبنى المصطلح وأكسبه شهرة في روايته: كيم التي تتمحور حول مغامر وجاسوس بريطاني على خط الجبهة في أواخر القرن التاسع عشر إبان الصراع مع الإمبراطورية الروسية[1].

بحر قزوين والقوقاز: الدول المستقلة حديثاً

أدى تفكك الاتحاد السوفييتي إلى إعادة التواصل بين هذه المنطقة الغنية بالموارد وبين أسواق الطاقة العالمية



ولكن هـذه الجولة الجديدة المعلنة من اللعبة الكـبرى، مع نهاية القرن العشرين، لم تقتصر على روسـيا وبريطانيا، المتنافسـين الرئيسـين من الجولـة الأولى التي دارت أحداثهـا في القـرن التاسـع عـشر، بل شـملت إضافةً إليهـما دولاً أخـرى عديدة - الولايـات المتحدة وتركيا وإيـران، وانضمت إلى هذه الدول الصـين لاحقاً. وطبعاً كانت الدول حديثة الاسـتقلال ذاتها من المشـتركين في اللعبة الكبرى، وهي عازمة على تحقيق التوازن بين هذه القوى المتنافسة المختلفة وذلك من أجل تحقيق استقلالها، ومن ثم الحفاظ عليه.

ثم كانت هناك شركات النفط والغاز التي كانت حريصة على إضافة احتياطيات جديدة إلى ما لديها ومصممة على أن لا تستبعد. وكان من الصعوبة بمكان التغاضي عن الوصوليين المحنكين والمشغلين والمكتشفين ومانحي التسهيلات، إذ كانوا جميعاً يسـعون لنيل نصيب من القسـمة. هذا تقليد كبير أسـس في العقود الأولى من القرن العشريـن من قبل أعظـم الوصوليين جميعاً، كالوسـت غلبنكيان، الـذي خلد ذكره لاحقاً باسم «السيد خمسة في المائة».

وبدلاً من «اللعبة العظمى»، اسـتخدم آخـرون الرمز المختصر الأقل دراماتيكية لـ «سياسة شبكة الأنابيب» لنقل الحقيقة التي تفيد بأن الصراع الحاسم لم يكن صراع أسلحة، بل صراعاً على الطرق والمسالك التي يتعين نقل النفط والغاز الطبيعي عبرها من البلاد الحبيسة (التي لا منافذ لها على البحار والمحيطات المفتوحة على العالم)، من منطقة بحر قزوين (بحر قزوين بحر داخلي) إلى أسـواق العالم. لكن بالنسـبة لبعض المعنيـين بالأمر، مشـاهدة التحالفـات والتشـوش القائم بين اللاعبين وسـماع تنافر نغـمات الاتهامات والاتهامات المضادة وصخب إعداد الصفقة وضجيجها المدوي؛ أفضل وصف لكل ذلك، بالنسـبة لهم هو: دربي بحر قزوين. ومهما كان اسم المنتج، وكائنـاً من كان الذي سـينجح ويفوز بالحصول عليه وإيصاله إلى السـوق، فالجائزة كانت هي النفط والغاز الطبيعي.

اللاعبــون:

كان الاتحاد السـوفياتي قد انتهـى. غير أن المصالح الروسـية لم تنتهِ. واقتصادات روسـيا والـدول المسـتقلة حديثاً متكاملـة للغايـة في كل شيء من البنـى التحتية إلى تحركات الناس. وكانت القواعد العسكرية الروسية بوصفها وريثة الجيش والقوات المسـلحة السـوفياتية متناثرة في جميع أنحاء المنطقة. ما عسـاها تكون طبيعة علاقات روسـيا مع الدول المسـتقلة حديثاً، التي كان معظمها أراضي خاضعة لحكم خانات (ألقاب حكام وزعماء محليين في بعض بلدان آسـيا الوسطى) في القرون التي سبقت غزوهـا مـن قبل الإمبراطورية الروسـية، إلا أنهـا لم تكن في الماضي قـط دولاً قومية حديثة؟

وبالنسـبة للروس، كان الأمر يتعلق بالسـلطة والنفوذ والمكانة واستعادة دولتهم لوضعهـا السـابق بوصفهـا قوة عظمـى. ولم يكونوا يتوقعـون قط أن ينهـار الاتحاد السوفياتي. وأعرب كثير من الروس عن أسفهم وتحسرهم على هذه الخسارة وعدُّوا انحـلال الاتحـاد السـوفياتي بوصفه دولة لأمة (هـذا إن تم التغاضي عـن كونه دولة شـيوعية) عـدُّوه إهانة وذلاً، أمراً مفروضاً عليهم مـن قبل قوى حاقدة من الخارج، وعلى وجه التحديد وفقاً لما يراه بعضهم، أمـراً مفروضاً من قبل الولايات المتحدة. وشرعوا بعد تفكك الاتحاد السـوفياتي مباشرة يصفون البلاد حديثة النشـأة على أنها تنتمـي إلى منطقة حديثة التشـكل، «الخارج القريب»، أرادوا إعادة توطيد سـلطتهم فيهـا وهيمنتهـم عليها. وذاك الاسـم تحديداً حمل في طياته امتيازات خاصة لروسـيا وأفرد لها مكانة خاصة. ويرد ذلك في المقام الأول إلى وجود أعداد كبيرة من أصول روسية يعيشون في البلاد التي أصبحت في ذلك الوقت مستقلة. وفي حين صار وجود حدود رسـمية حالياً أمراً وارداً، فإن روسـيا ترتبط مع هذه الـدول الجديدة بروابط التاريـخ والثقافة والاقتصـاد والروابط العسـكرية واللغة الروسـية والأيديولوجيا والحضارة المشتركة ـ والتزاوج القائم بينهم على نطاق واسع. وترى موسكو أن هذه الـدول تنتمـي انتماءً قوياً إلى مناطق نفوذ روسـيا وتخضع لوصايتهـا. ويرى الروس

في النفـوذ الغـربي القائم في «الخارج القريـب» محاولة لتقويض روسـيا أكثر وتأخير استعادتها لمكانتها بوصفها قوةً عظمى[2].

وهنالـك أيضاً مسـألة محددة هي مسـألة النفـط. فمنذ انطلاق الثورة البلشـفية فصاعـداً، كان يتـم تطوير موارد منطقة بحـر قزوين النفطية من قبـل صناعة النفط السـوفياتية وباستخدام تكنولوجيا سوفياتية وبتوظيف اسـتثمارات سوفياتية أيضاً. وكان السـوفيات قد أطلقوا العمل في تجهيز حقل نفط جديد ضخم ويتطلب عملاً شـاقاً في جمهورية كازاخسـتان. وكان كبـار القائمين على موضوع النفط السـوفياتي يتحدثـون، قبـل الانهيار، عن تجديـد الاهتمام في منطقة بحر قزويـن بوصفها منطقة إنتاج.

وكان بعـض الـروس يعتقدون أيضاً، أو يـكادون، أن الولايـات المتحدة دبرت عمداً انهيار الاتحاد السـوفياتي من أجل تحقيق غرض محدد يتمثل في وضع يدها على نفط منطقة قزوين. وعندما سئل في منتصف التسعينيات وزير النفط الروسي سؤالاً لا ينطوي على سـوء نية عن رأيه في تطويـر النفط القزويني هوى بقبضته على طاولة الاجتماعات التي كان يجلس إليها وأجاب بالروسية: «إنه نفطنا».

وبالنسـبة للولايات المتحدة وبريطانيا، كان اندماج الدول المسـتقلة حديثاً جزءاً مـن عمـل ناقص لم ينجـز من أعمال ما بعـد الحرب الباردة، وهـو مطلوب من أجل قيـام نظـام عالمي جديد أكثر سـلاماً. وكانت هـذه فرصة هذه الأمـم لتحقيق الحلم الويلسـوني المتمثل بحق تقرير المصـير. ويرى الأميركان والبريطانيون أن من شـأن منطقة نفوذ حصرية أن تكون خطيرة ومزعزِعة للاستقرار. وعلاوة على ذلك، كانوا يستشـعرون وجـود خطر يتمثل في احتمال أن تملأ إيـران الفراغ، وعلى الرغم من أن ذلك لم يكن يذكر غالباً، لكنه كثيراً ما كان يوجد في عقولهم.

وكان بُعْـدُ الطاقـة يلـوح أيضـاً عـلى نطـاق واسـع في سـماء واشـنطن في مطلع تسـعينيات القرن العشرين. واسـتيلاء الرئيس العراقي صدام حسـين على الكويت وحـرب الخليج، التي كانت قد وضعت أوزارهـا لتوها، أظهرا بوضوح مرة أخرى

مخاطر اعتماد العالم المفرط على نفط الخليج العربي. وإذا كان ممكناً إعادة إدماج منطقة بحر قزوين في صناعة النفط العالمية، كما كانت الحال قبل الحرب العالمية الأولى، وإن كان ممكناً جلب موارد بترولية جديدة كبيرة من المنطقة إلى السوق العالمية، فإن هذا سيكون خطوة كبيرة جداً في تنويع الموارد البترولية، وسوف يسهم إسهاماً كبيراً في تعزيز أمن الطاقة العالمية. والحيلولة دون حدوث ذلك تمثل الوجه الآخر للمسألة - الانزلاق إلى حالة تكون فيها هذه الموارد من جديد خاضعةً للنفوذ الروسي الحصري، أو ما هو أسوأ من ذلك، أن تكون خاضعة للسيطرة الإيرانية.

ولكن في الوقت ذاته، كان بناء علاقة جديدة مع روسيا يتربع على رأس قائمة أولويات إدارة الرئيس كلينتون، ولم تكن هناك رغبة على الإطلاق في إلحاق ضرر بتلك العلاقة عبر التنافس على نفط منطقة بحر قزوين وعلى لعبة كبرى حديثة. وفي خطاب عنوانه: «وداعاً للمتبجح» (المتبجح هو جندي بريطاني متخيل مغامر ومتهور من وحي اللعبة الكبرى في القرن التاسع عشر)، حدد نائب وزير الخارجية الأميركي ستروب تالبوت الهدف من التنمية الاقتصادية والسياسية المستقرة في مفترقات طرق بالغة الأهمية من العالم وحذر من البديل - من أن «المنطقة يمكن أن تغدو أرضاً خصبة للإرهاب ومرتعاً للتطرف الديني والسياسي وساحة لحرب شاملة». وأضاف: «وبات مألوفاً الإعلان.. إعادة «اللعبة الكبرى» في القوقاز وآسيا الوسطى... ؛ لعبة يغذيها النفط ويشحمها». لكنه قال: «إن هدفنا هو تثبيط ذاك النتاج السلفي تثبيطاً يحبطه». وأضاف بلهجة حازمة: «لقد بات المكان الملائم للعبة الكبرى أرفف الخيال التاريخي». ومع ذلك، يمثل تعديل صراع المصالح والطموحات في هذا المحيط الاستراتيجي تحدياً كبيراً[3].

وبالنسبة لتركيا التي حرمت من المنطقة عدة قرون، كان تفكك الاتحاد السوفياتي فرصة لتوسيع نفوذها وتعزيز سلطانها وتجارتها عبر البحر الأسود وصولاً إلى منطقة القوقاز وبحر قزوين وما وراءه - وللتواصل أيضاً مع الشعوب التركية في آسيا الوسطى، وبالنسبة لجمهورية إيران الإسلامية، سنحت هنا فرصة لها من أجل توسيع نفوذها السياسي والديني شمالاً وصولاً إلى بلدان أخرى في منطقة بحر

قزوين وإلى آسيا الوسطى وفي سبيل سعيها إلى التبشير بين الشعوب الإسلامية التي كانت حرية وصولها إلى الدين الإسلامي وممارستها للشعائر الدينية مقيدة تقييداً صارماً إبان الحقبة السوفياتية.

واتسمت أذربيجان بأهمية خاصة بالنسبة لإيران، إذ إن أكثر من سبعة ملايين ونصف المليون نسمة من الأذريين يعيشون فيها، وقد أتيحت لهم الفرصة الآن للتفاعل مع العالم الخارجي، في الوقت الذي يتحدر فيه ما يقدر بستة عشر مليون إيراني، أي ربع مجموع الإيرانيين، من العرق الأذري أيضاً. وعلى الرغم من الحراسة المشددة التي تمارسها الهيئة الثيوقراطية الحاكمة في إيران عموماً، فإن لكثير من الأذريين الإيرانيين علاقات عائلية مباشرة مع الناس في أذربيجان. لذلك بالنسبة للنظام الحاكم في طهران، تعد أذربيجان المستقلة - بوصفها مثالاً لمجتمع علماني أكثر تسامحاً ويحتمل أن يكون مزدهراً ومتواصلاً مع الغرب - أمراً ينبغي أن يثير الخشية بوصفه تهديداً لسيطرته (سيطرة النظام الحاكم في طهران) على الأوضاع في الداخل الإيراني.

أما مصالح الصين فقد تطورت ببطء أكثر، غير أنها أصبحت تدريجياً أكثر أهمية بفعل النمو السريع لاقتصادها الذي جعل الطاقة مسألة مهمة على نحو متزايد. ودول آسيا الوسطى «مجاورة» وشديدة القرب ويمكن التواصل معها بواسطة خطوط أنابيب، وهو أمر كفيل بتوفير تنويع بالغ الأهمية. وقد جعلت الصين تأثيرها متزايداً ويمكن استشعاره، لكن بدرجة أقل عبر السياسة وبدرجة أكبر عبر الاستثمار.

ليست الدول المستقلة حديثاً مجرد بيادق. وقد عقد قادتها العزم على تدعيم سلطاتها على الرغم من وجود قدر كبير من الاختلافات فيما بينها على الصعيد الداخلي، إذ كانت هذه الدول بالضرورة دول الحزب الواحد حيث تتركز السلطة في يدي الرئيس. وعلى صعيد السياسة الخارجية، كانت الأهداف الاستراتيجية لهذه الدول شديدة الوضوح: صون استقلالها وتعزيزه وتوطيد بنيانها وترسيخ دعائمها

بوصفها دولاً. وأيا كانت خلافاتها في الآراء حيال الكرملين، فإن هذه الدول لا تريد أن تجد نفسها قد أعيدت الهيمنة عليها بطريقة أو بأخرى من قبل الاتحاد الروسي. هذا من جانب؛ ومن جانب آخر، ليست هذه الدول في وارد فك الارتباط مع روسيا أو إثارة غضبها، فهي بحاجة إليها. والاتصالات معها قوية جداً وكثيرة جداً، وعوامل الجغرافيا هي من الوضوح بمكان. وعلاوة على ذلك، ينبغي على هذه الدول أن تهتم بسكانها الإثنيين المقيمين في موسكو وفي المدن الروسية الأخرى، فتحويلات هؤلاء المالية تعد مكونات مهمة لها إسهامها في النواتج القومية الإجمالية لتلك الدول.

وبالنسبة لدول عديدة، يعد النفط والغاز الطبيعي موردين ضخمين مهمين جداً من موارد الإيرادات ومحركاً رئيساً للانتعاش والنمو الاقتصادي. ويمكن أن يؤدي تطوير النفط إلى اجتذاب شركات من بلدان عديدة، ولا يقتصر الأمر معه على تأمين أموال نقدية، بل يتعداه إلى تأمين دعم واهتمام سياسيين. وعبر عن هذا الأمر مستشار الأمن القومي الأذري بقوله: «النفط هو استراتيجيتنا ودفاعنا واستقلالنا»[4].

وإن كان النفط هو المورد المادي الذي تحتاجه هذه الدول من أجل بقائها واستمرارها بوصفها دولاً قومية، فإنها بحاجة أيضاً إلى نوع آخر من الموارد - دبلوماسية مراوغة؛ لأن اللعبة تتطلب دوماً مهارة استثنائية من أجل تحقيق التوازن في محيط عسير صعب. فأذربيجان، الدولة العلمانية الإسلامية، محشورة بين إيران وروسيا. وكازاخستان ذات المساحات الشاسعة وعدد السكان القليل نسبياً، يتعين عليها العثور على توازنها بين روسيا والصين ذات الثقة المتزايدة بالنفس والنمو السريع.

وإلى ذلك، في كل المناقشات التي تدور حول النفط والجغرافيا السياسية لا ينبغي أن تغيب عن بال المرء المسائل العملية أكثر: وهي أن تطوير النفط لم يكتف بشغل مكانه على مسرح السياسة العالمية، بل تعداه وصولاً إلى ملاعب الصناعة البترولية - على شاشات حواسيب المهندسين وجداول بيانات المحللين الماليين وفي أقنية تصنيع

معدات الحفر وفي مواقع الحفر والمنصات البحرية - حيث الاهتمامات الأساسية تتعلق بالأمور الجيولوجية والجغرافية والهندسية والتكاليف والاستثمار والأمور اللوجستية والسيطرة على التعقيدات التكنولوجية. والخطورة بالنسبة للشركات كبيرة - ولا يقتصر الأمر على الخطر السياسي، بل يتعداه إلى الأخطار الكامنة في محاولة تطوير موارد جديدة يمكن أن تكون ذات طراز عالمي، لكنها تنطوي أيضاً على تحديات هندسية هائلة.

وعلى الشركات أيضاً أن تعمل ضد التوقعات المتطرفة. فبالنسبة لمنطقة بحر قزوين، احتفل بها من جانب بوصفها ألدورادو جديدة وحلاً سحرياً وخليجاً عربياً آخر؛ منطقة تتوفر على ثروات هائلة في مجال النفط والغاز وترقب بفارغ الصبر بدء الحفر. ومن جانب آخر، كان في وقت آخر خيبة أمل كبيرة وإخفاق تام؛ حفرة جافة كبيرة تحت قاع البحر الرطب. لذلك فيما يتعلق بالتوقعات أيضاً، على المرء أن يبقى رصيناً وأن يحافظ على توازنه.

«مملكة النفط»:

في أواخر القرن التاسع عشر ومطلع القرن العشرين، كانت الإمبراطورية الروسية، بخاصة المنطقة المحيطة بباكو على بحر قزوين، إحدى موارد النفط الرئيسة في العالم. وفي الواقع، في فجر القرن العشرين، تجاوزت هذه المنطقة ولاية غرب بنسلفانيا في كونها مورد النفط الأول في العالم. وجنت عائلات مثل نوبل وروتشيلد ثروات هائلة هناك. وكان لودفيغ نوبل - أخو ألفريد، مخترع الديناميت والواقف مالاً لجوائز نوبل - يعرف باسم «لودفيغ الروسي». وهو من صمم أول ناقلة بترول في العالم ومن بناها، وذلك من أجل نقل البترول عبر بحر قزوين العاصف. وتأسست شركة شل النفطية على أساس استجرار النفط من باكو، وكان ينقل إلى الأسواق العالمية بجرأة واقتدار من قبل رجل الأعمال الاستثنائي الشهير الذي يدعى ماركوس صمويل. وكانت شل ومقاولها الشهير يتقاسمون الهيمنة على مسرح أحداث النفط مع أباطرة النفط المحليين البارزين ذوي النفوذ الكبير.

وقوضت هيمنة باكو بفعل التقلبات السياسية، انطلاقاً من الثورة الفاشلة التي جرت أحداثها عام 1905 وأطلق عليها فلاديمير بوتين اسم «البروفة العظيمة». وفي السنوات التي أعقبت تلك الثورة مباشرة، ظلت المنطقة عرضةً للاهتزاز بفعل النشاط الثوري. وكان بين أكثر الثوريين نشاطاً رجل من جورجيا المجاورة كان فيما مضى طالباً يدرس اللاهوت الأرثوذكسي هو يوسف دزو جاشفيلي والمعروف باسم جوزيف ستالين. وكما قال ستالين لاحقاً، كان قد شحذ مهاراته بوصفه «عاملاً عاديا في خدمة الثورة»، وكان يعمل محرضاً على الثورة ومنظماً في حقول النفط. وأما ما لم يتطرق إليه فهو أنشطته الإضافية المتمثلة في سرقة البنوك والابتزاز أحياناً. وهكذا كان لدى ستالين أسباب قوية دعته لأن يطلق على باكو اسم «مملكة النفط»[5]، وذلك إدراكاً منه لقيمة الثروة التي كانت ستُغتصب.

ومع انهيار الإمبراطورية الروسية إبان اندلاع الثورة البلشفية أثناء الحرب العالمية الأولى، أعلنت منطقة غرب بحر قزوين بما فيها باكو استقلالها تحت اسم جمهورية أذربيجان الديمقراطية المستقلة. وأسست أحد أول البرلمانات الحديثة في العالم الإسلامي. وكانت أذربيجان أيضاً أول دولة مسلمة تمنح النساء التصويت (قبل دول مثل بريطانيا والولايات المتحدة). إلا أن لينين أعلن أن دولته الثورية الجديدة لا يمكن أن يكتب لها النجاح والبقاء بدون نفط باكو. وفي عام 1920، غزا البلاشفة الجمهورية وأدمجوها في الاتحاد السوفياتي الجديد وأمموا حقول النفط.

وفي السنة ذاتها، أعلن السير هنري ديتردينغ، رئيس شركة شل الملكية الهولندية، بثقة أن «البلاشفة سوف يطردون لا من القوقاز، فقط، بل من روسيا كلها في غضون ستة أشهر تقريباً. غير أنه بدا جلياً أن الروس لن يذهبوا عمّا قريب إلى أي مكان، وأن لا مكان للشركات الغربية في الاتحاد السوفياتي الجديد».

وعندما بدأ هتلر غزوه للاتحاد السوفياتي في شهر يونيو/ حزيران من عام 1941، كانت أذربيجان أحد أهم أهدافه الاستراتيجية ـ فقد أراد أن يحكم سيطرته على إمداد مضمون من النفط من أجل تزويد آلته الحربية بالوقود. وقال لأحد

جنرالاته: «إن لم نحصل على نفط باكو سنخسر الحرب». واقتربت قواته كثيراً من باكو، غير أنها لم تقترب بما يكفي، وذلك نظراً للمقاومة الشرسة التي أبداها السوفيات وبسبب الحواجز الطبيعية التي تفرضها الجبال المرتفعة في القوقاز. وكان الفشل مكلفاً لألمانيا النازية، لأن النقص الحاد في الوقود أصاب آلتها العسكرية بالشلل، وكان ذلك أحد الأسباب التي أدت إلى هزيمتها النهائية(6).

وفي سبعينيات القرن العشرين وثمانينياته، أصبحت منطقة بحر قزوين منطقة نفط منعزلة في الاتحاد السوفياتي، انطلاقاً من الاعتقاد بأن نفطها نضب أو لأن التعامل معه تكنولوجياً كان أمراً في غاية الصعوبة، واضطلعت بدور تلك المنطقة النفطي الذي كان ذات يوم دوراً بارزاً ومهماً مناطق إنتاجية أخرى أبرزها غرب سيبيريا. لكن في أواخر الثمانينيات وأوائل التسعينيات، وفيما كانت السلطة السوفياتية تتهاوى وتنهار، وكانت أذربيجان وكازاخستان وتركمانستان تتحرك ميممةً شطر الاستقلال ثم تناله، لاحت في الأفق احتمالات هائلة كبيرة، من جديد، لتحقيق نجاحات على صعيد الطاقة مدعومةً بالتقدمات الكبيرة المتحققة على الصعيد التكنولوجي.

«التاريخ» معروضاً

تقوم باكو وضواحيها في المركز التاريخي لما كان فيما مضى صناعة النفط الروسية والسوفياتية لاحقاً، وكان التاريخ بأكمله معروضاً أمام أعين رجال النفط المشدوهين الذين أخذوا في الظهور تباعاً.

كان قسم من باكو في البحر. شبكة متهالكة من الممرات والمنصات الخشبية، متصلٌ بعضها ببعض مثل مدينة صغيرة، وهي ممتدة انطلاقاً من الواجهة البحرية في باكو. وإذا ما ابتعدنا أكثر قليلاً عن الشاطئ وعلى مسافة أربعين ميلاً حيث يصبح قاع البحر ضحلاً من جديد، توجد صخور مزيتة وشبكة هائلة من الممرات والمنصات، «مدينة مزيتة من الخشب والمعدن قائمة على ركائز طولها خمسة عشر ميلاً وعرضها نصف الميل»، وفيها طريق طولها 125 ميلاً وعدد من المباني السكنية

متعـددة الطوابق بنيت فوق جزر صخرية صناعيـة. وكانت هذه المدينة تعد في غابر الأيام أحد أعظم إنجازات الهندسـة السـوفياتية، «أسـطورة في عـرض البحر». أما الآن فهي ليسـت سـوى صخور زيتية متداعية البنيان إلى درجة أن أجزاء منها تنهار وتسقط في البحر، فيما عُدَّتْ أجزاء غادرة (يوحي منظرها بأنها تحقق شروط السلامة وهـي في واقـع الحال خلاف ذلك)، لذلك تقرر التخـلي عنها وجرى إغلاق المنطقة التي تضمها كاملةً[7].

وعـلى اليابسـة، في باكو وفيما حولها، كان ثمة عـدد لا يحصى من مضخات النفط الترددية القديمة التي ما تزال تتحرك صعوداً وهبوطاً، وتسـاعد في ضخ النفط من الآبـار التي كانت قد حفرت في أواخر القرن التاسـع عشر وأوائل القرن العشرين. والمشي عبر وادي كيرماكي الواسع والجاف الواقع إلى الشمال من باكو مباشرةً يمضي بالمـرء بعيداً إلى زمن أقدم عهداً. هناك يسـير الإنسـان فوق شـبكة أنابيب ويتسـلق بجهد شـاق تِلالاً جرداء شُوِّه منظرُها بسـبب مئات الحفر التي كانت حُفِرتْ يدوياً في القرنـين الثامـن عشر والتاسـع عشر. في تلك الأيـام، كان رجـل أو اثنان يدليان عـبر كل فتحـة من هذه الفتحـات الضيقة والخطـرة، التي تحيط بها جـدران مدعمة بألواح خشبية سميكة على عمق خمسة وعشرين قدماً إلى خمسين قدماً وصولاً إلى قاع تضيق الفتحة عنده متحولة إلى خانق عندها؛ يدليان دلاء إلى أسفل ويملآنها بالنفط ويسحبانها بواسطة حبال وبكرات بدائية.

وعـلى الجانـب الآخـر من سـفح الهضبة يقـع حقل بالاتشـانافايا حيـث كانت قـد حفـرت بئر نفـط غزيرة الدفق في عـام 1871. وكان الحقل ما يـزال مليئاً بحفر قديمـة رصـت بعضها قبالة بعض، ومنها ما هو قديم العهد إذ يعود إلى حقبة النبلاء وبارونات عائلة روتشـيلد. وبلغ إجمالي ما اسـتخرج من البئر خمسة مليارات برميل وهـي مـا انفكت تنتج كميـات متواضعة، فيما لا يزال الغاز يتسرب من سـفح جبل مجاور ليحترق مخلفاً «شعلة أبدية».

وهكـذا، كان في انتظـار رجال النفـط الواصلين إلى أذربيجـان صناعة غارقة في الاضمحـلال ومسـتغرقة في التدهور، ومتعطشـة للاسـتثمار وللتكنولوجيا الحديثة والاهتـمام المطلـق والشـفاف. وإلى ذلـك ما رآه رجـال النفط أيضـاً، وإن لم يكن في وضـوح تـام، كان فرصـةً ـ عـلى الرغم من أنهـا محفوفـة بمخاطر عديـدة وتكتنفها شكوك متعددة.

«كل الطرق هناك»:

أذربيجان هي الغراوند زيرو بالنسبة لدربي القزوينية. ووفقاً لتعبير وزير الطاقة الـروسي: هي «مفتاح» منطقة بحر قزوين لأن «كل الطرق هناك». ولذلك هي تعج بالمشـكلات مـن كل نوع. ولعل أقرب هذه المشـكلات عهداً بالنسـبة للغرب دولة أرمينيا التي اسـتقلت حديثاً، واندلعت حرب معها بسبب إقليم ناغورنو - كاراباخ المتنـازع عليه. وانتهت الحرب بانتصار أرمينيـا، مع شيء من الدعم الروسي، ونجم عـن ذلك أن أصبح ثمانمائة ألف إنسـان من العـرق الأذري لاجئين و«أناس هجروا وشردوا في الداخل» يعيشـون في مدن الخيام وأكواخ الصفيح وفي أي أشـياء أخرى اسـتطاعت أذربيجـان أن تحصـل عليها مـن أجلهم. ويقـدر عدد هـؤلاء المشردين والمهجريـن بــ 10٪ من مجموع السـكان الأذريـين ـ ويضاف كل ذلـك إلى ويلات كانـت تعيشـها بالفعل دولة مفقرة في بلـد بنيته التحتية معطلة ويتأرجح على شـفير انهيار اقتصادي.

في السـنوات الأولى من عقد التسـعينيات، تابعت اتحادات مختلفة تضم شركات نفط دولية ما وصف بأنه «مفاوضات مُعَطِّلَة ومعقدة» مع حكومات أذرية متعاقبة، وكانت مفاوضات مجدبة لا طائل فيها إلى حد بعيد. وبدا البلد نفسـه عالقاً في شرك عدم الاسـتقرار المزمن وحركات العصيان والتمرد، والعشائر المختلفة التي تصارع من أجل السلطة؛ الأمر الذي ينبئ بأن البلد كان متجهاً نحو حرب أهلية[8].

«ابــن البلــــد»:

اعتـلى حيـدر علييف قمـة السـلطة في أذربيجان إبـان الحقبة السـوفياتية، حيث عمـل بوصفـه جنرالاً في لجنة أمـن الدولة السـوفياتية بادئ الأمر، ثم رئيسـاً للجنة أمن الدولة المحلية، ثم سكرتيراً أولاً للحزب الشيوعي الأذري. ثم انتقل لاحقاً إلى موسكو وانضم إلى اللجنة المركزية للحزب الشيوعي الحاكم وأصبح لبعض الوقت أحـد أكثـر الرجـال في الاتحاد السـوفياتي قوةً. ولكـن بعد التنحي المـدوي لميخائيل غورباتشـوف وسـقوطه[8] الدراماتيكـي من السـلطة، طـرد ليس فقط مـن اللجنة المركزيـة للحزب بل من موسـكو أيضاً. وحرم حتى من شـقة يقيـم فيها بعد عودته إلى باكو. فعاد إلى البيت الذي ترعرع فيه صبياً في ناخيتشيفان التي تقع في ركن قصي معزول من أذربيجان، واقتطعتها أرمينيا بعد انهيار الاتحاد السوفياتي من أذربيجان، ولم يعـد الوصول إليها ممكناً إلا عبر رحلات جوية من باكو تُسـير بين الفينة والفينة وعندمـا يقتضي الأمـر. وبينما كان قابعـاً في منفاه الداخلي، اكتشـف هويته الجديدة، وأصغى إلى ندائه الباطني الجديد - لم تعد «رجلاً سـوفياتياً»، بل وبحسـب تعبيره: «ابن البلد». ومكث ينتظر الوقت المناسب ويتحين الفرصة.

وفيما كانت المعركة السياسـية في باكو تغدو أحمى وطيساً، وباتت البلاد تتأرجح على شـفير حرب أهلية عاد إلى العاصمة، في عام 1993، وسـط محاولة تمرد، وتولى زمام الرئاسة. وهو في السبعين من عمره عاد إلى السلطة. وجلب الاستقرار. كما جاء مصحوباً بمهارة عظيمة. وقال بعد توليه زمام السـلطة بوقت قصير: «لقد أمضيت ردحاً طويلاً من الزمن في المعترك السياسي، ونظرت إلى الأمور جميعاً من الداخل إلى الخارج بوصف هذا الأمر جزءاً من صميم الحياة لقوة عظمى عالمية». لقد غدا قومياً أذريـاً. وأثبت أيضاً أنـه ضليع ومحنك على الصعيد التكتيكـي إلى جانب كونه بارعاً في القضايا الاسـتراتيجية. وأفاد علييف مـن إمكانات نفط أذربيجان في تحويل بلده إلى دولة حقيقية، وفي حشد الدول الرئيسة دعماً لسلامة بلده ووحدة أراضيه. وكان يؤكـد أثناء معالجته لكل هـذه الأمور على مكانته الرفيعة وأهميته الكبيرة وسـيطرته على زمام الأمور. لكنه يعلم في الوقت نفسـه أيضاً الروس ويعرف العقلية السـائدة

في موسكو، فضلاً عن معرفته لأي شخص هناك، ويفهم بوضوح كيفية التعامل مع الروس، ويعي إلى أي مدى يمكنه توخي السلامة والأمان في مساره[9].

«صفقة القرن»:

في سبتمبر/ أيلول من عام 1994، جمع علييف حشداً من الديبلوماسيين وكبار المسؤولين في شركات النفط في قاعة المآدب في قصر غوليستان في باكو للتوقيع على ما أطلق عليه اسم: «صفقة القرن». وضمت مجموعة الموقعين عشر شركات نفط ـ تمثل ست دول مختلفة ـ تنتمي إلى ما بات يعرف حالياً بـ شركة أذربيجان الدولية للتشغيل بالإضافة إلى شركة النفط الحكومية لجمهورية أذربيجان، أي شركة أذربيجان العامة (الحكومية). وكانت الشركتان المهيمنتان على الصفقة هما الشركة البريطانية للنفط وشركة أموكو. لكن الشركة التي كانت لها أهمية كبرى في الصفقة أيضاً شركة لوكأويل الروسية. ثم انضمت لاحقاً إلى شركة أذربيجان الدولية للتشغيل شركة إيتوشو اليابانية التجارية جاعلةً عدد الدول المشتركة في هذه الشركة سبع دول، ونظراً للتعقيدات والشكوك المتعلقة بهذه الصفقة، تمتم بعض المعنيين بها قائلين: تسميتها بـ«المهمة المستحيلة» أفضل من تسميتها «صفقة القرن». وبعد، كيف يمكن لكل ذلك أن يدخل في حيز التنفيذ؟ وكيف يمكن لأذربيجان الحبيسة (التي لا منفذ لها على بحور العالم) أن تصل بنفطها إلى السوق العالمية؟ وفقاً لتعبير الرئيس التنفيذي لإحدى الشركات الغربية: «لا بد من أن يذهب النفط إلى مكان ما»[10].

وعلاوة على ذلك، كان الوضع السياسي بعيداً عن الاستقرار حتى مع وجود علييف في السلطة، فقد كان حظر التجوال مفروضاً ليلاً في باكو، وبعد توقيع «صفقة القرن» بوقت قصير، اغتيل اثنان من أقرب مساعدي علييف بمن فيهما رئيس جهاز أمنه، وعقب ذلك وقع انقلاب عسكري فاشل.

وكان الباعث على توقيع «صفقة القرن» حقل نفط تشيراج غوناشلي الأذري الضخم، ويقع في جهة أسفيرون ويبعد مسافة خمسة وسبعين ميلاً عن الشاطئ.

وكان قد اكتشف قبل انهيار الاتحاد السوفياتي، وكان مشروعاً متخلفاً إلى حد بعيد لم ينل حظاً من التطوير، كما كان يشكل تحدياً كبيراً. وقد ثبت أن معظمه متخلف كان متخلفاً كثيراً عن إدراك القدرات التكنولوجية لصناعة النفط السوفياتي. لكن أثناء العهود والحقب السوفياتية، بدأ التطوير في ركن أكثر ضحالةً من الحقل. وإذا ما كان ممكناً النجاح في صقل المنصة وتجديدها، ورفع مستواها وصولاً بها إلى المعايير الدولية، عندها يمكن لحصول على شيء من الإنتاج الباكر. ويسمى هذا النوع من الإنتاج إنتاجاً باكراً. وهو أمر مستصوب ومرغوب فيه لأنه يخلق تياراً متدفقاً متجدداً من الموارد الباكرة، وربما يوجد ما هو أهم من ذلك، وهو بناء الثقة فيما بين المسهمين في شركة أذربيجان الدولية للتشغيل.

ما الطريق التي يمكن نقل النفط الباكر عبرها؟

ولكن النفط الباكر شديد الإثارة للجدل أيضاً، لأنه يخلق مشكلة كبيرة وفورية. كيف يمكن شحن النفط إلى الخارج؟ عندما يكون على الشاطئ، يمكن شحنه في خزانات وقود محمولة على عربات القطارات، كما كانت الحال في القرن التاسع عشر، غير أن هذا كان احتمالاً محدوداً وغير مُرْضٍ.

وكان الجواب الوحيد الواضح خط أنابيب. ومع هذه الإجابة، تحولت دربي القزوينية إلى ساحة صخب. وعبر عكس الاتجاهات، يمكن أن ينقل النفط شمالاً عبر شبكة الأنابيب الروسية الحالية، وهذا الأمر يحقق، بطبيعة الحال، إرادة الروس على وجه الدقة. لكن من شأن ذلك أيضاً أن يمنح الروس قدراً كبيراً من التأثير في مصير أذربيجان الاقتصادي والسياسي. وقد عارضت الولايات المتحدة هذا التوجه بشدة.

أما الخيار الآخر بالنسبة لشبكة أنابيب النفط الباكر فقد كان إرسال النفط إلى جورجيا وإلى البحر الأسود حيث ينقل بواسطة ناقلات نفط عبر مضيق البوسفور إلى البحر الأبيض المتوسط ـ وهي طريق تتبع مسار ما سبق أن كان المنفذ الرئيس لنفط باكو في القرن التاسع عشر. ولكن من شأن ذلك أن يجعل أذربيجان تعتمد على

جورجيا التي كانت تجتاحها صراعات انفصالية، وكانت على علاقة متوترة للغاية وغير مستقرة مع روسيا. كما أن هذه الطريق ستكون باهظة التكاليف، حيث إن اختيارها يستلزم إنشاء كتل هائلة من الإنشاءات في مناطق ذات تضاريس صعبة. وكانت شركة أذربيجان الدولية للتشغيل ترزح تحت وطأة ضغط كبير لكي تختار. فالأذريون بحاجة إلى إيرادات والشركات يعوزها الوضوح. غير أن الولايات المتحدة وروسيا فقد كانتا من الأمر على اختلاف شديد. ومع ذلك كان لا بد من عمل شيء ما. فالنفط الباكر كان قادماً، بطريقة أو بأخرى.

استراتيجية المسارين: «لا تسئ إلى أحد».

في قاعة مؤتمرات تبعث على الكآبة في وسط لندن، كان بعض كبار موظفي شركة أذربيجان الدولية للتشغيل يتجادلون مع مجموعة صغيرة من خبراء النفط والخبراء الإقليميين بشأن الخيارات ـ «النفط الباكر يرسل إلى الشمال» و«النفط الباكر يرسل إلى الغرب» ـ وردود الفعل المحتملة السلبية جداً لكل منها. وانتهى الأمر إلى التسليم بأن «أي خيار صريح في أي اتجاه سيكون محفوفاً بالمخاطر من منطلق استشراف الخطر السياسي».

وأخيراً، تحدث أحد المشاركين، وكان يجلس بهدوء في زاوية القاعة، وطرح السؤال الآتي: «ولماذا نختار؟ لم لا نأخذ كلا الخيارين؟ فكلما زادت خطوط الأنابيب، كان الوضع أفضل، وحتى إن كانت التكلفة أعلى، فإن خطوط الأنابيب الثنائية توفر مزيداً من الأمان: ولسوف يكون ذلك بمثابة عقد تأمين عظيم. وسوف يساعد هذا النهج أيضاً في ضمان السرعة والحيلولة دون حدوث تباطؤ ـ بما أنه سيكون في وسع شركة أذربيجان الدولية للتشغيل التهديد دوماً بالذهاب إلى الخيار «الآخر». لذلك توفر طريقين في الوقت ذاته يدل على توجه ينطوي على كثير من العقلانية والحكمة[11].

ويتعين على المرء، بطبيعة الحال، أن يبدأ من مكان ما. وهذا يعني أن يبدأ انطلاقاً من الطريق الروسية. وبعد كل شيء، وضع خط الأنابيب في الموضع الملائم. وكان الساسة على حق.

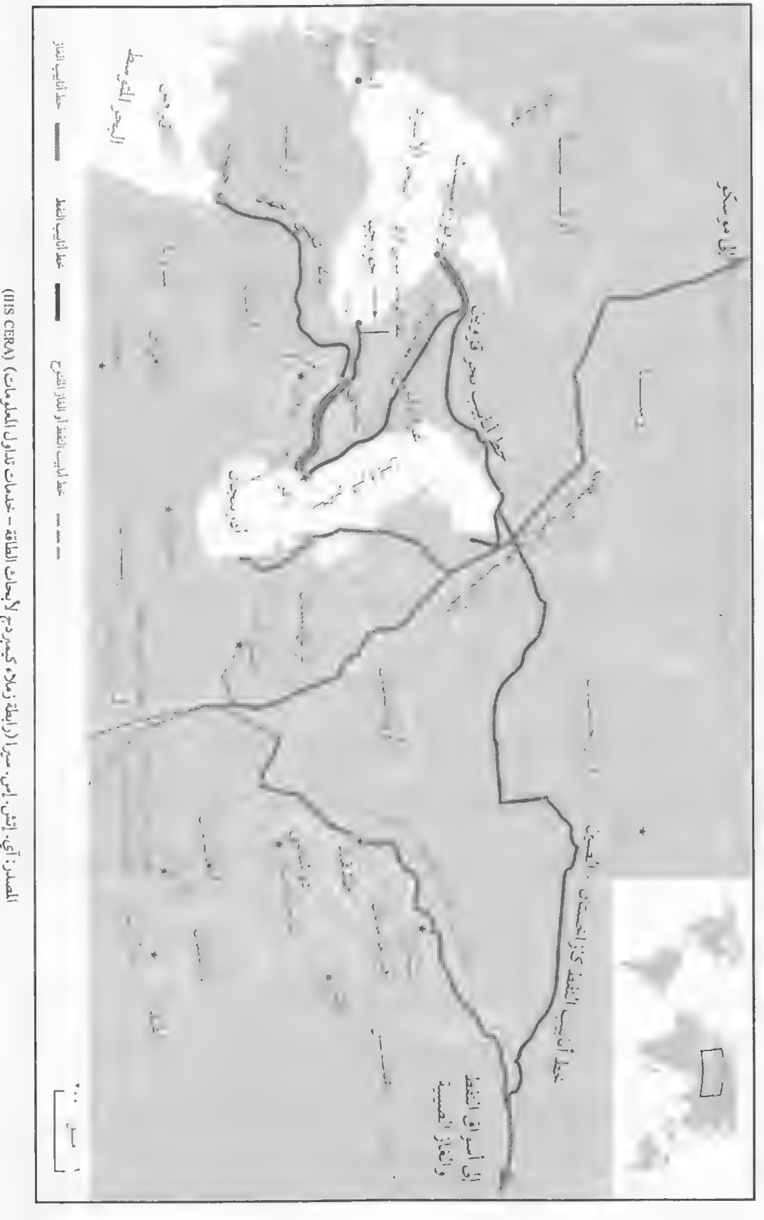
وتـراءى الأمر لحيدر علييـف بتلك الطريقة. ففي ليلة موحشـة وباردة من ليالي شـهر فبراير/ شـباط من عام 1995، زود علييف في مكتبه مـن التلال المشرفة على باكـو بتعليماته القاضية بالكف عن متابعة العمل كلاً من تيرنس آدامز، رئيس شركة أذربيجـان الدولية للتشـغيل، ورئيس شركة النفط الحكوميـة لجمهورية أذربيجان. وقـال الرئيـس: لا ينبغي فعل أي شيء يحتمل أن «ينفر» الروس. فهذا الأمر محفوف بأشـد أنـواع المخاطر. ويجب توقيع العقد مع الـروس قبل فعل أي شيء آخر. وقال آدامز في وقت لاحق: «لم يكن بالإمكان بالنسبة لدبلوماسية نفط باكو جعل الحتمية الجيوسياسـية أكثر وضوحاً من ذلك. كما جعل الرئيس أمراً آخر واضحاً للغاية: إن الفشـل بأي شكل سـيكون كارثةً كبرى بالنسـبة لأذربيجان الدولية للتشغيل وعلى كل المعنيين بالأمر بصفة شخصية. ونظر إلى الرجلين نظرة صارمة. وفي الوقت ذاته، أكـد علييف أن العلاقة مع الولايات المتحدة ضرورية أيضاً لاسـتراتيجيته. وكانت رسالته لشركات النفط صعبة لكنها واضحة: «يجب عدم الإساءة لأحد».

وكانـت الأمور تتغير أيضاً مـع الولايات المتحدة. حيـث كان هناك جدال حاد جداً في واشنطن بين أولئك المفعمين بالشك حيال روسيا، الذين يفضلون «أي شيء باستثناء سياسة خط الأنابيب الروسي»، وأولئك الذين يعتقدون أن النهج التعاوني مع موسكو مطلوب من أجل تطوير موارد الطاقة وقطاع النقل في الاتحاد السوفياتي السابق.

وبالنسبة لأصحاب وجهة النظر الثانية هذه (الذين يرون أن التعاون مع موسكو مطلوب)، يعد ذلك التطور ضرورياً من أجل تحقيق هدفين اثنين: المساعدة في تعزيز التعـاون بينها، وتعزيز أمن الطاقـة عبر جلب إمدادات إضافية إلى السـوق العالمية. وعندمـا حان الوقت المناسـب، حُلَّتْ المسـائل بصفـة عامة - على الرغـم من أنها لمْ تُسَوَّ على نحو كامل قطُّ - وذلك عبر مسايرة النهج الأكثر تعاوناً. وفي شهر فبراير/ شباط من عام 1996، حاز خط سير موارد الطاقة الشمالي على موافقة رسمية[12].

سياسات الأنابيب

المعارك الدائرة حول مسارات خطوط أنابيب النفط والغاز التي باتت تعرف باسم السباق إلى بحر قزوين



المصدر: آي. إتش. إس. سيرا (رابطة زملاء كيمبردج لأبحاث الطاقة - خدمات تداول المعلومات) (IHS CERA)

ثـم تبـع ذلـك بعده بوقـت قصير اتفـاق على مسـار النفـط الباكر الغـربي. ومن جانبهـا وفـرت الطريـق الجورجيـة ثقـلاً موازناً لثقل الـروس. ووضع هـذه الخطة موضـع التنفيـذ كان يعتمد على العلاقة الشـخصية بين علييـف والرئيس الجورجي إدوارد شـيفرد نادزه، الذي رقي في حياته المهنية السلم الوظيفي، شأنه شأن علييف تدريجياً من العمل في سـلك الأمن الشـيوعي المحلي إلى شـغل منصب زعيم الحزب الشـيوعي الجورجي، وصـولاً إلى قمة هرم السـلطة السـوفياتية في الكرملين حيث كان وزيراً للخارجية في عهد غورباتشـوف ـ وبصفته هذه كان نظيراً لجيمس بيكر، وزيـر خارجيـة الولايات المتحـدة، في التفاوض عـلى وضع نهاية للحـرب الباردة. وشـيفرد نـادزه الذي عاد بوصفه رئيسـاً بعـد انهيار الاتحاد السـوفياتي كان يفاوض على خط الأنابيب الذي تعد رسـوم العبور المتعلقة به مهمة من أجل تمكين جورجيا المسـتقلة المفقـرة من البقاء واقفـةً على قدميها. والأمـر الأكثر أهميـةً يتمثل في رأس المال الجيوسـياسي الذي كسبته جورجيا من المشاركة الأميركية والبريطانية والتركية المعول عليها في تحقيق توازن مقابل العملاق الروسي في الشمال.

وفي عام 1999، كان خطّا تصدير النفط الباكر كلاهما يعملان. الطريق الغربية التي اقتفت أثر خط الأنابيب الخشـبي القديم الذي أنشـأه النبلاء في القرن التاسـع عشر. والخط الروسي الشـمالي الذي يمر عبر الشيشـان، وقد اندلعت في سنة افتتاحه نفسـها حرب الشيشـان الثانية بـين القوات الروسـية وبين المتمردين الإسـلاميين. وحتـم الصراع الذي نشـب بين الجانبـين إغلاق خط الأنابيب الـروسي. وقد أثبت هذا القيمة التأمينية لطريق نفط باكر غربي ثانٍ يمر عبر جورجيا.

وهذا ما كان على صعيد العناية بالنفط الباكر وفي الوقت نفسه مع مرور سنوات العقـد، جـرى التغلب على التحديات التقنية في المواقع البحرية القريبة من شـواطئ أذربيجـان، وبدا واضحـاً أن إنتاجاً إضافياً هائلاً جداً سـوف يبدأ في القرن الجديد. وباتـت المـوارد «مؤكـدةً»: يمكن فعلياً اسـتخراج النفـط بكميات مجديـة اقتصادياً وهائلة من تحت مياه بحر قزوين.

ما مسار خط الأنابيب الرئيس؟

الآن وبعد أن باتت الموارد مجدية ومدرة للأموال، صار ينبغي إنشاء خط أنابيب رئيس للتصدير قادر على نقل كميات أكبر من النفط. وهذا يعود بالأمور إلى حالة المعارك ذاتها التي نشبت بشأن النفط الباكر. ولكن هذه المرة يمكن أن يكون هناك خط أنابيب واحد فقط. وذلك بالنظر إلى التكاليف والحجم، لا يمكن تقسيم الفارق على خطَّيْ أنابيب. يرغب الروس، بطبيعة الحال، في أن يمر خط الأنابيب عبر الشمال، وأن يتدفق النفط عبر شبكة أنابيبهم القومية؛ الأمر الذي يمكن أن يمنحهم قدراً من التحكم والسيطرة على موارد منطقة بحر قزوين. وكان ثمة خيار آخر يتمثل في مرور خط الأنابيب عبر جورجيا. ولكن في كلتا الحالتين، يتعين نقل النفط بواسطة ناقلات تحمله عبر البحر الأسود، ثم تبحر فيه عبر مضيق البوسفور؛ ذاك المضيق الضيق الذي يمر في وسط اسطنبول. وكانت تلك مشكلة كبرى.

ومضيق البوسفور الذي يصل البحر الأسود بالبحر الأبيض المتوسط، ويرسم الحد الطبيعي الفاصل بين أوروبا وآسيا، كان عبر التاريخ مثيراً للقلق والخوف. فعلى ضفافه أنشأ الإمبراطور الروماني قسطنطين في القرن الرابع الميلادي عاصمته الشرقية الجديدة ـ القسطنطينية ـ لكي يدير الإمبراطورية الرومانية مترامية الأطراف على نحو أفضل. وفي القرون الأخيرة الأحدث عهداً، كان لمضيق البوسفور أهمية استراتيجية كبرى بالنسبة للإمبراطوريتين الروسية والسوفياتية على حد سواء، كونه المضيق الأوحد الذي يتوفر على منافذ للمياه الدافئة بالنسبة لأسطوليهما الذين كانا منتشرين في البحر الأسود ولسفنهما التي كان يتعين مرورها عبر مضيق البوسفور حتى تتمكن من الوصول إلى محيطات العالم.

ولكن مضيق البوسفور صار يغدو مزدحماً على نحو متزايد بأسطول متنامٍ من ناقلات النفط التي تنقل النفط الروسي ونفط مناطق بحر قزوين إلى أسواق العَالم. وليس مضيق البوسفور مجرًى مائياً معزولاً، فهو يمر في قلب مدينة اسطنبول (وهو الاسم الذي استبدل به اسم القسطنطينية رسمياً عام 1930)، مدينة الأحد عشر

مليون نسـمة. وتركيا قلقة لجهة وقوع حادثة ناقلة نفط رئيسـة في ما يُعَدُّ فعلياً غرفة معيشـة اسطنبول. لذا، ولسـبب وجيه، يوجد في هذا الممر المائي، البالغ طوله تسعةَ عشرَ ميلاً، اثنا عشرَ منعطفاً. ويبلغ عرض أضيق نقطة فيه سـبعمائة وتسـعاً وثلاثين يـاردةً؛ الأمر الـذي يتطلب انعطافاً مقدارهُ خمس وأربعـون درجة. ويوجد منعطف آخر مقداره ثمانون درجة، فهو يشكل زاوية قائمة تقريباً[13].

وهنالك خيار آخر ما يزال متاحاً ليكون منفذاً رئيسـاً، وهو الأرخص كلفةً بين كل الخيـارات الأخرى. ويتمثل في التوجه جنوباً وتسـليم النفط إلى مصافي التكرير في شـمال إيران التي تزود طهران بمشـتقات النفط. ثم تتزود الناقلات التي سلمت النفط إلى المصافي الإيرانية بكميات مكافئة من النفط الإيراني، على سـبيل المقايضة، مـن حقـول النفط الموجودة في جنـوب إيران وذلك من أجـل تصديرها عبر الخليج العربي. وبذلك لا يكون ضرورياً إنشـاء خط أنابيب عبر إيران. والمقايضة تبعاً لهذه الطريقـة هـي الخيار الأقـل كلفةً من الناحيـة الاقتصادية. لكنه أمر غـير مقبول على الإطلاق بالنسـبة للولايات المتحـدة والدول الأوروبية الأخـرى. وبناء على ذلك، يعد هذا توجهاً لا حظ له في النجاح ولا أمل يرجى منه. إذ لا يقتصر الأمر معه على تعزيزه موقع إيران، بل من شأنه كذلك أن يمنح الدولة الإيرانية القدرة على التحكم بمسـتقبل أذربيجان، وهو أمر لم يكن حيدر علييـف يرغب فيه مطلقاً. وعلاوةً على ذلـك، يقوض هذا الأمر كلياً السـعي لتحقيق مبدأ التنويع وأمـن الطاقة عبر وضع مزيد من النفط في الخليج العربي وعبر زيادة الاعتماد على مضيق هرمز، فيما كان بيت القصيد يتمثل في التنويع الرامي إلى الابتعاد عن خيار من هذا القبيل.

وثمـة خيـار آخـر أيضـاً – التوجه غربـاً، والالتفاف حـول أرمينيـا وصولاً إلى جورجيـا – والتحـول نحو الشـمال قـرب العاصمـة الجورجية، تبليـسي، والتوجه جنوبـاً عـبر تركيا إلى مينائهـا، جيهان، على البحر الأبيض المتوسـط. وكان هذا أكثر المسـارات مسـايرة للمنطق. وهناك مشـكلتان مـع خط الأنابيب المقـترح أن ينطلق من باكو إلى تبليسي وصولاً إلى جيهان هما: أولاً، سـيكون واحداً من أطول خطوط الأنابيب المعدة لتصدير النفط في العالم، والتحديات الهندسـية المتعلقة بقمم القوقاز

الشاهقات هائلة. وثانياً، كونُه أكثر طرق خطوط الأنابيب كلفةً. وإنه لأمر بالغ الصعوبة جعله مجدياً اقتصادياً.

وفيما كان موعد اتخاذ القرار يقترب، أصبحت المناقشات المتعلقة بخط الأنابيب الرئيس تزداد حدةً. فكان الروس يعملون على إفشال المشروع. فيما كان الأذريون يرغبون في تحقيقه بوضوح، والأتراك كذلك. وضغط كلا الطرفين على الشركة البريطانية للبترول من أجل دفع المشروع إلى الأمام. وكانت الولايات المتحدة لبعض الوقت المؤيد الأشد صخباً لمشروع باكو - تبليسي - جيهان بين باقي الأطراف. ولم يترك ممثلوها فرصة إلا واستغلوها لمناقشة القضية، وأحياناً بقوة أدهشت المشاركين الآخرين في المناقشات، حتى أصابتهم بالصدمة. وبالنسبة لواشنطن، لم تكن فكرة احتمال مرور خط التصدير الرئيس عبر روسيا مقبولاً قط. فالخطر، والحالة تلك فيما يرون، عظيم.

ولخصت مادلين ألبرايت وزيرة خارجية أميركا في عهد بيل كلينتون المسألة حينها بصفة شخصية وفي جلسة خاصة. فبعد ظهيرة أحد الأيام، قالت فيما كانت تجلس في غرفة صغيرة في الطابق السابع من مبنى وزارة الخارجية: «لا نريد أن نصحو من غفلتنا بعد عشر سنوات من الآن ونجد لزاماً علينا أن نسأل أنفسنا جميعاً: لماذا ارتكبنا غلطةً ولم نبن خط الأنابيب ذاك».

«آن الأوان»:

على مدى نصف عقد، كان يعقد سنوياً مؤتمر: «قصة البحار الثلاثة» (قزوين والأسود والأبيض المتوسط)، في اسطنبول في شهر يونيو/ حزيران. وكان يبدأ مساء مع غروب الشمس في حديقة تتربع فوق إحدى التلال وتشرف على مضيق البوسفور، بعزف موسيقى ناعمة، تدغدغ المشاعر، في الهواء الطلق تعزفها فرقة موسيقية. وعنوان المقطوعات الموسيقية هو: « أوركسترا البحار الثلاثة». وكانت هذه الموسيقى معدة لترمز إلى رأب كل الصدوع التاريخية التي تحتاج إلى معالجة،

لأن أعضاءها ينحدرون من القوقاز وآسيا الوسطى ومن عدد من الدول العربية، إضافة إلى إسرائيل.

وبعد ذلك، في اليوم اللاحق، كانت تختفي كل مظاهر التناغم والانسجام ليبدأ بصورة جدية صخب دربي القزوينية الخشن. وسنة تلو أخرى، كانت جلسات المؤتمر والأروقة التي يضمها مبناه مسرحاً لمناقشات مثيرة وصاخبة ومجادلات تزداد صخباً تتعلق بمسارات خط الأنابيب ـ ووقع لمرة واحدة على الأقل تدافع فيه غلظة وشدة بين بعض المشاركين في المؤتمر من ذوي المكانة المرموقة جداً.

وأقيمت مأدبة عشاء للمؤتمرين في قصر أسما سلطان (نسبة إلى أسماء بنت السلطان عبد العزيز) في إحدى ليالي الصيف الدافئة من شهر يونيو/ حزيران عام 2001، حيث يطل المكان إطلالة واسعة ورائعة على مضيق البوسفور. وألقى كلمة في حفل العشاء جون براون، الرئيس التنفيذي لشركة بريتش بتروليوم (البريطانية للبترول) وهي الشركة المهيمنة بين المسهمين في شركة أذربيجان الدولية للتشغيل. وشدد في كلمته على أن مضيق البوسفور لم يعد في وسعه، ببساطة، استيعاب مرور أي ناقلة إضافية، وقال: «إن مخاطر الاعتماد على هذا المسار وحده دون سواه أصبحت شديدة جداً. وبات إيجاد حل آخر ضرورياً. ويتمثل ذلك الحل في إنشاء «خط أنابيب جديد للتصدير» خط باكو - تبليسي - جيهان.

وأعلن أن شركات النفط جاهزة للبدء في الأعمال الهندسية بهدف الشروع في أعمال الإنشاء والبناء في أسرع وقت ممكن. وما إن فرغ من الإدلاء ببيانه هذا، حتى سرت، في اللحظة المناسبة تماماً تقريباً، في المياه التاريخية المظلمة خلفه ناقلة نفط ضخمة مضاءة بالأضواء المنبعثة منها فقط. وبدا أن رسالتها الصامتة تقول: كم من الناقلات الإضافية يمكن أن يستوعب مضيق البوسفور؟ ينبغي إنشاء خط الأنابيب.

وكان ينبغي التغلب على عقبات عديدة. وكانت أولاها تتمثل في وجوب إقناع عدد كافٍ من الشركات في شركة أذربيجان الدولية للتشغيل بأن خط الأنابيب مُجْدٍ

تجارياً، وحملهم على التوقيع على اتفاق بشأنه. والعقبة الأخرى ناجمة عن ضخامة حجم المادة التفاوضية لاتفاقيات متعددة الأطراف ومعقدة وكثيرة جداً إلى حد لا يصدق، وهي اتفاقيات مطلوبة من أجل بناء خط الأنابيب وتشغيله وتمويله، وتشمل دولاً وشركات وهيئات وجهات محلية وشركات هندسية ومصارف ومؤسسات تمويل بين أطراف أخرى. وهنا لعبت الولايات المتحدة دوراً رئيساً عبر تسهيلها أمور عقد اتفاق حكومي دولي وعدد لا يحصى من الاتفاقيات الأخرى، ولو لم تلعب ذاك الدور، بحسب تعبير أحد مفاوضي الشركات، لاقتضى الأمر «سنوات من الترتيب والتنظيم والتفاوض»[14].

وتوجد عقبة أخرى متواصلة وثابتة ناجمة عن معارضة المنظمات غير الحكومية على أسس بيئية وسياسية مختلفة. هل ينبغي دفن الأنابيب على عمق ثلاثة أقدام تحت سطح الأرض؛ الأمر الذي يؤمن سهولة الوصول إليه من أجل إجراء الإصلاحات، أم على عمق خمسة عشر قدماً، حيث يصعب الوصول إليه من أجل إجراء الإصلاحات؟ (حظي اقتراح الأقدام الثلاثة بالموافقة على الرغم من الصعوبات التي واجهها) وتبع ذلك مناقشة أكثر حدةً وشدةً لجهة إذا ما كان المسار المقترح يشكل تهديداً لينابيع بورجومي للمياه المعدنية الأكثر شهرةً في جورجيا. واستمرت إحدى الجلسات المشوبة بالتوتر حتى الساعة الثالثة فجراً، ثم تَعَيَّنَ تمديدها ساعةً أخرى عندما تعذر العثور على ناسخة فوتوغرافية صالحة للاستخدام في قصر الرئاسة. ولم يتغير في نهاية المطاف مسار خط الأنابيب، إلا أن اتحاد الشركات أنهى الموضوع بأن دفع عشرين مليون دولار تقريباً لشركة المياه صاحبة علامة بورجومي التجارية لتغطية الخسارة التي يحتمل أن تنجم عن «التأثير السلبي المحتمل أن يلحق بسمعتها» بسبب خط الأنابيب. وكما تبين لاحقاً، كان التأثير الذي لحق بالسمعة إيجابياً على نحو يثير الدهشة؛ حيث قيل إن رئيس شركة مياه بورجومي وصف الحدث لاحقاً بأنه أفضل إعلان دعائي عالمي مروج للمياه المعدنية يمكن الحصول عليه على الإطلاق، وما هو أفضل من ذلك أنه كان إعلاناً ترويجياً مجانياً[15].

«هدفنا الرئيس»: البترول والدولة القومية

وصف خط أنابيب باكو- تبليسي- جيهان بأنه «أول مشروع هندسي هائل في القرن الحادي والعشرين». إذ كان يجب أن يجتاز خط الأنابيب البالغ طوله ألفاً وتسعة وتسعين ميلاً ألفاً وخمسمائة نهر ومجرى مائي تقريباً وجبالاً شاهقة، ومناطق عديدة رئيسة تعد مناطق نشاط زلزالي، وذلك بالتزامن مع تلبية المعايير الصارمة للتأثير البيئي والاجتماعي. وبعد عمل استغرق أربع سنوات ونفقات بلغت أربعة مليارات دولار، أنجز خط الأنابيب. ووصلت براميل النفط الأولى إلى ميناء جيهان التركي، على ساحل البحر الأبيض المتوسط، صيف عام 2006، حيث كانت باكورة النفط هذه موضع ترحيب في احتفال مهيب. وكان ذلك بعد اثنتي عشرة سنة من تاريخ التوقيع على صفقة القرن.

وكما كان متوقعاً، كان علييف في طليعة كبار الشخصيات الذين أعلنوا أهمية ذاك اليوم بالنسبة للدول المعنية وللمنطقة ولأسواق الطاقة العالمية. ولكن لم يكن حيدر علييف هو من حضر للمشاركة في الاحتفال؛ بل ابنه إلهام، الرئيس الجديد لأذربيجان. فلم يكتب لحيدر علييف أن يعيش حتى يرى ذلك اليوم؛ ذلك لأن علييف الذي كان جنرالاً في هيئة الأمن القومي السوفياتية وعضواً في المكتب السياسي السوفياتي، ثم تابع مسيرته ليصبح «ابن البلد» رئيساً لأذربيجان؛ علييف هذا كان قد وافته المنية قبل ثلاث سنوات في مشفى كليفلاند في الولايات المتحدة. إلا أن هذا اليوم كان يوماً للبرهنة على أن استراتيجيته أجدت نفعاً وأبلت بلاءً حسناً، وعلى أن النفط - وفقاً للطريقة التي تصرف بها - منح أذربيجان مستقبلاً علماً بأن هذا الأمر كان يبدو غير قابل للتحقيق تقريباً في عام 1994، وعزز البترول وجود أذربيجان بوصفها دولة ورسخ أهميتها على المسرح الدولي، أو بحسب تعبير إلهام علييف قبل توليه زمام السلطة بوصفه رئيساً للدولة: «نحن بحاجة إلى النفط من أجل تحقيق هدفنا الرئيس المتمثل في أن نصبح دولةً حقيقيةً»[16].

وأذربيجان مهمة اسـتراتيجياً أيضاً لأنها دولة علمانية ذات أغلبية مسـلمة وتقع بين روسـيا وإيران. وحالياً يصنف حقل نفط تشـيراج غوناشلي الأذري البحري - مشروع الـ 22 مليار دولار - على أنه ثالث أكبر حقل نفط منتج على مستوى العالم. ويتدفق البترول من البحر إلى محطة سانغاتشـال التي بلغت تكلفتها مليارين ومائتي مليـون دولار والواقعـة إلى الجنوب من باكو تماماً، ثم يـسري عبر غابة من الأنابيب وسلسـلة مـن الصهاريـج حيـث ينظـف ويُعَـدُّ للعبـور. ثم بعـد أن يصبـح النفط جاهـزاً للتصديـر يصـل إلى مركز تجميع حيـث يضخ عبر خط أنابيـب واحد أبيض اللـون متمـوج يبلغ قطـره اثنين وأربعين إنشـاً. ذاك هو خط أنابيـب باكو - تبليسي - جيهان الذي أثير كثير من الجدل حوله. ويمتد خط الأنابيب منبسـطاً فوق سطح الأرض مسـافة خمسـين قدماً ثم ينحني نحو الأسـفل ليغوص في الأرض ويتوارى عـن الأنظـار. ثم يلتوي وينعطـف في طريقه التي يقطع معظمهـا تحت الأرض، إلى أن يظهر فوق سـطح الأرض من جديد، بعد أن يقطع مسـافة 1.768 كيلو متراً - 1.099 ميلاً - حيث يصل أخيراً إلى ميناء جيهان، وهناك يتدفق منه أكثر من مليون برميل يومياً تفرغ في صهاريج التخزين التي ترقش (تزخرف وتزين) شـاطئ البحر الأبيـض المتوسـط هنالك في انتظار ناقـلات النفط التي تنقله إلى الأسـواق العالمية. وبعد كل معارك اللعبة وكل الصدام وصخب السباق القزويني والمناورات والدهاء والدبلوماسـية، وكل التفاوض والمتاجرة وإبرام الصفقـة، انتهت الأمور جميعها إلى ميدان العلوم والهندسة والبناء - المنصات ومجمعات النفط في بحر قزوين، والطريق السريعـة المتمثلة بالأنبوب المعدني المدفون تحت الأرض والذي بلغت تكاليفه أربعة مليـارات دولار وربط باكو بسـوق النفط العالمية. وفي الوقـت الذي يحمل فيه خط الأنابيـب ذاك النفـط، يبدو أيضاً حمْل التاريخ، إذ لا يقتصر الأمر على ربطه بين باكو وميناء جيهان، بل هو يربـط كذلك بداية القرن الحادي والعشريـن مع بداية القرن العشرين.

وأنشـئ في وقـت لاحـق خـط أنابيب ثـان مواز لخـط أنابيب باكـو - تلبيسي - جيهـان مـن أجل نقل الغاز من حقل شـاه دينـز البحَري في بحر قزويـن، وهو أحد

أكبر اكتشافات الغاز في العقود الأخيرة، إلى تركيا. وخط الأنابيب هذا المعروف باسم خط أنابيب جنوب القوقاز لم يكن أقل تحدياً من الناحية التقنية، لكنه - على الصعيد السياسي - أسهل بكثير. والشق المتعلق بالأعمال الصعبة فيه أنجز بفعل مد خط أنابيب نقل النفط. وحقق خط أنابيب جنوب القوقاز هذا مزيداً من الربط بين منطقة بحر قزوين وسوق الطاقة العالمية.

ولكن أذربيجان كانت جزءاً فقط من دربي القزوينية. إذ كانت جولة أخرى تجري أحداثها عبر بحر قزوين.

الفصل الثالث

عبر بحر قزوين

في صيف عام 1985، التقطت أقمار التجسس الصناعية وهي تدور في مداراتها على ارتفاعات شاهقة فوق الأرض صوراً لشيء مذهل - عمود هائل من ألسنة اللهب في الركن الشمالي الشرقي من بحر قزوين، وذيول ألسنة اللهب امتدت لمسافة مائة ميل. كانت كارثة حلت ببئر نفطية على نطاق أمكنت رؤيته من الفضاء. وكانت عمليات الحفر جارية في البئر رقم 37 من حقل نفط تنغيز الذي افتتح حديثاً ويقع في جمهورية كازاخستان السوفياتية، عندما انفجرت البئر مطلقة دفقات غزيرة من النفط في الهواء ممزوجة بالغاز الطبيعي. واشتعلت فيها النيران مُشَكِّلَةً عمود لهب بلغ ارتفاعه سبعمائة قدم أو يزيد في الهواء. وكان الغاز محملاً بكبريتيدات الهيدروجين القاتلة التي حالت دون التمكن من بذل الجهود لاستعادة الوضع الطبيعي. وكانت وزارة النفط في اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية تفتقر إلى القدرة وإلى المعدات التي تمكنها من السيطرة على الموقف. وفي لحظة تملك اليأس الوزارة وساورها قلق شديد فيها وباتت لا تدري ماذا تفعل، فكرت في الإعلان عن وقوع «انفجار ذري» من أجل التمكن من السيطرة على حريق البئر.

ولم ينفذ هذا الخيار قط. وقال نور سلطان نزار باييف الذي صار فيما بعد رئيساً لمجلس الدولة: «تمكنّا من التدخل في الوقت المناسب».

وفي نهاية المطاف، جُنِّدَ خبراء أميركيون وكنديون للمساعدة. واستغرق الموضوع شهرين من العمل حتى أخمد الحريق، وأربعمائة يوم حتى أمكنت السيطرة الكاملة على البئر. وأكد هذا الانفجار الكارثي والمكلف التحديات التقنية التي تواجه صناعة النفط السوفياتية. لكن نافورة النفط المحترقة سلطت الأضواء أيضاً على شيء آخر: يمكن أن يكون لدى كازاخستان قدرات بترولية كامنة ذات وزن عالمي[1].

كازاخستان و«الجيل الرابع» من النفط:

كازاخستان اليوم، إحدى الدول المستقلة حديثاً عن الاتحاد السوفياتي السابق دولة واسعة شاسعة مترامية الأطراف، تعادل مساحتها مساحة الهند تقريباً، غير أن سكانها يعدون خمسة عشر مليوناً وخمسمائة ألف نسمة فقط. وأكثر من نصفهم بقليل من العرق الكازاخي، و30٪ منهم من الروس، والباقي ينتمون إلى مجموعات عرقية أخرى. وباستثناء من هم في العاصمة الجديدة أستانا، يعيش معظم السكان في محيط البلد؛ ويتكون جزء كبير منه من سهوب عشبية. ووفقاً لما قاله نزار باييف إبان الحقبة السوفياتية: «اضطلعت كل جمهورية من جمهوريات الاتحاد بإحدى المهام من حيث تقسيم العمل، وكان دور كازاخستان يتمثل في توريد المواد الخام والمواد الغذائية والمنتجات العسكرية». ومات ربع سكانها أثناء حدوث المجاعة في عهد ستالين أوائل ثلاثينيات القرن العشرين. حدث ذلك عندما نفى ستالين جماعات عرقية لم ترق له، وحيث أطلق نيكيتا خروشوف العنان لبرنامجه الكارثي «الأراضي البكر» في محاولة منه لإنقاذ الزراعة السوفياتية وعندما اختبر الاتحاد السوفياتي أسلحته النووية. كما كانت كازاخستان المكان الذي أطلق منه الاتحاد السوفياتي أقماره التجسسية، وهي المكان الذي ترسل منه روسيا اليوم سياحاً إلى الفضاء مقابل عشرين مليون دولار للسائح الواحد.

وكان لدى كازاخستان صناعة نفط محلية صغيرة تعود جذورها إلى القرن التاسع عشر؛ وهي امتداد للطفرة الأذرية العظيمة التي جعلت النبلاء وأسرة

روتشيلد أباطرة نفط. وإذا كان غرب سيبيريا هو «الجيل الثالث» العملاق من النفط السوفياتي، فمن المتوقع أن تكون كازاخستان، المتمركزة في تنغيز الجزء الأساسي من «الجيل الرابع».

ولكن كبح تطور كازاخستان في ثمانينيات القرن العشرين بسبب الافتقار إلى التمويل والتكنولوجيا في مواجهة التحديات الصعبة وغير العادية، كما بدا واضحاً في تنغيز. وجاء في ما كتبه ليف كريلوف، وزير النفط السوفياتي السابق عن هذا الموضوع: «تجمدت معدّات الاستكشاف والإنتاج في وقت قصير، فلم تَنَلْ إلا قليلاً من التقدم التكنولوجي بعد ستينيات القرن العشرين». وفي معرض الجهود الرامية لتعزيز الاقتصاد المتعثر وتسهيل نقل التكنولوجيا، في السنوات الأخيرة من عمر الاتحاد السوفياتي، حاول ميخائيل غورباتشوف جذب مستثمرين أجانب. وتحت تلك المظلة، أحضر مروِّج أميركي مثير للجدل يدعى جيمس غيفن مجموعة شركات أميركية في آن معاً لتكون بمثابة اتحاد شركات استثمار[2].

تنغيز: «حقل نفط مثالي»

كانت شيفرون إحدى شركات الاتحاد التي جابت أصقاع الاتحاد السوفياتي في رحلة استكشافية، ركزت اهتمامها في تنغيز. وكانت الشركة شديدة التأثر والإعجاب بالإمكانات الكامنة الهائلة. ووصف أحد مهندسي شركة شيفرون حقل تنغيز بقوله: «حقل نفط مثالي». هذا وقدرت أخيراً احتياطيات البئر القابلة للاستخراج بعشرة مليارات برميل على الأقل. ويصنف حقل تنغيز ضمن أكبر عشرة حقول نفط في العالم[3].

وما يدعو للأسف هو أن هذا الحقل ليس مثالياً من بعض النواحي. ومن ذلك مشكلة «الغاز الحامض»، وقد سمي كذلك بسبب التركيزات الثقيلة التي يحتوي عليها من كبريتيدات الهيدروجين السام. وهي مادة سامة ومقززة بسبب رائحتها التي تشبه رائحة البيض الفاسد، وهي عالية تركيز السمية الشديدة إلى حد يجعلها تضعف حاسة الشم؛ الأمر الذي يحتمل أن يؤدي إلى تبلد قدرة الناس على الاستجابة

لاستنشاق رائحة هذه المادة قبل فوات الأوان. وحل هذه المشكلة يتطلب قدراً كبيراً من البراعة الهندسية ومقداراً ضخماً من المال. وهناك مشكلات أخرى تشمل عموماً الحالة السيئة للحقل وحجم الاستثمار الضخم الذي يتطلبه. وتوجد أيضاً مشكلة إضافية تتمثل في مشكلة الموقع وهي قائمة ولا مندوحة عنها. إذ إن موقع الحقل بعيد ولا يوجد نظام نقل حقيقي.

وفي شهر يونيو/ حزيران من عام 1990، وقع السوفيات اتفاقاً مع شركة شيفرون منح الشركة حقوقاً حصريةً في التفاوض على تنغيز. وكان هذا العقد صفقةً ذات أولوية عالية جداً. وذلك لأنه وفقاً لما قاله غايدار ييغور، عُدت موسكو وتنغيز «ورقة الاتحاد السوفياتي الرابحة في لعبة المستقبل».

ولكن الاتحاد السوفياتي كان يعاني ما دعاه نزار باييف «أعراضاً مميزة للموت السريري. وغرقت أجهزة الدولة ونظامها في غيبوبة». وعندما انهارت انهياراً تاماً، أصبح نور سلطان نزار باييف رئيساً لدولة كازاخستان المستقلة. وانقضى الزمن الذي كان فيه شيوعياً. وأضحى الآن قومياً. ولم يعد يتطلع إلى ماركس أو لينين بحثاً عن مثال يحتذى، بل بات نموذجه الذي يحاكي لي كوان يو وصعود نجم سنغافورة الحديثة. وقال باييف: لن تكون كازاخستان مطلقاً من جديد «دولة تابعةً» لأحد.

وبدا للعيان جلياً أن حقل تنغيز ذو أهمية حاسمة من غير ريب بالنسبة لمستقبل الدولة الجديدة، ويقول باييف عن هذا الحقل: «هو القاعدة الجوهرية» التي تعزز التحول الاقتصادي للدولة. إلا أنه في حالة سيئة جداً. ففي كثير من أجزائه، كانت الطاقة الكهربائية متاحة في حقل تنغيز لمدة ساعتين فقط في اليوم. وكان الحقل بحاجة إلى استثمارات تقدر بعشرات مليارات الدولارات من أجل تفعيل إمكاناته الكامنة[4].

معركة خط الأنابيب:

وبعد مفاوضات شاقة، توصلت كازاخستان وشركة شيفرون إلى اتفاق بشأن كيفية تطوير الحقل المكلف جداً وهائل الحجم. وأبرمتا صفقة تقتضي تقاسم ملكية الحقل بواقع 50٪ منه لكل طرف، غير أن هذا الاتفاق لا يشمل الوضع بينهما من الناحية الاقتصادية. حيث قضى الاتفاق بأنه في نهاية المطاف وبعد استرداد التكاليف والنفقات المختلفة المدفوعة، تحصل الحكومة على 80٪ تقريبا من الإيرادات. وتغطي شركة شيفرون مقداراً كبيراً من الاستثمارات المطلوبة والمقدرة بعشرين مليار دولار إلى أن تبدأ كازاخستان بتلقي تدفقات نقدية تمكنها من تسديد حصتها من التمويل. وأشاد نزار بابيف بهذا الاتفاق بوصفه: «حقاً.. عقد القرن». لقد كانت بالفعل صفقة كبيرة جداً ترمي إلى مضاعفة الإنتاج عشر مرات. وكان من الضروري تنفيذ أعمال هندسية معقدة للغاية، وذلك بغية التمكن من إنتاج النفط من مواقع ذات بنيات عميقة جداً وذات ضغط مرتفع للغاية، ومن ثم معالجة الغاز الحامض وفصل كبريتيدات الهيدروجين السامة عن البترول.

وطرحت الجغرافيا تحدياً قوياً إضافياً – إخراج النفط من البلد وإيصاله إلى الأسواق العالمية. وكان المسار واضح المعالم – خط أنابيب مفترض ومتفق عليه يبلغ طوله 935 ميلاً يتجه شمالاً إلى أن يخرج من كازاخستان، ثم ينعطف غرباً مجتازاً أعالي بحر قزوين، ويتابع غربا بشكل مستقيم لمسافة 450 ميلا وصولا إلى ميناء نوفوروسيك الروسي على الساحل الشمالي للبحر الأسود. ومن هناك يتم شحن النفط بواسطة ناقلات نفط عبر البحر الأسود، ثم تعبر مضيق البوسفور وصولاً إلى البحر الأبيض المتوسط. بتعبير آخر، كان ينبغي أن يجتاز خط الأنابيب الأراضي الروسية.

وما لم يكن واضحاً هو كيفية تشغيل المشروع وتفعيله – ليس من الناحية المادية، بل على الصعيد التجاري؛ والأكثر من ذلك، لم تكن واضحةً آلية التعاطي معه على المستوى السياسي. ولم تكن المعركة في هذا الإطار أقل إثارةً للجدل من الصراع

الذي احتدم بشأن مسار خطوط الأنابيب خارج أذربيجان. ولم تكن هذه المسألة أقل تعقيداً من قضية تصادم المصالح والسياسات. كما اشتدت الخلافات في النزاع الجيوسياسي المعقد الذي أعقب الحرب الباردة، وذلك لإعادة تعريف «الفضاء السوفياتي» السابق والعلاقات فيما بين موسكو والمناطق المجاورة خارج الحدود ومع بقية العالم. وكانت قائمة اللاعبين هنا تضم كازاخستان وروسيا والولايات المتحدة ورفدت هذه الدول، في وقت لاحق، الصين وشركة شيفرون وشركات أخرى؛ فضلاً عن شركة الخليج المنتجة للنفط في سلطنة عمان. وأما الأمر بعيد الاحتمال بيد أنه كان واقعاً فهو أنه في قلب كل هذه الأحداث، ولبعض الوقت على الأقل، كان ينشط تاجر النفط الهولندي اللامع، جون ديوس، الذي كان ولعه بحياة البذخ والترف يشمل اسطبلات خيول وخيولاً تشترك في بطولات القفز، وطائرتين نفاثتين من طراز غلفستريم. ويخوت ومنتجعات للتزلج على الجليد ومجموعة متنوعة من البيوت. وتلقى انخراطه في كازاخستان دعماً مالياً من سلطنة عُمان التي تربطه بها علاقة وثيقة للغاية.

وشركة شيفرون التي ركزت اهتمامها في حقل تنغيز ذاته، إلى جانب الأخطار المتعلقة به، تركت أمر تمويل خط الأنابيب وتنظيمه لكازاخستان. وقال عن ذلك ريتشارد ماتزكي، رئيس شركة شيفرون البترولية لما وراء البحار: «لم نكن قد خططنا لبناء خط أنابيب، حيث شعرنا أن خط الأنابيب سينظر إليه بوصفه أصلاً من الأصول؛ الأمر الذي سوف يتمخض عنه اعتراض على الملكية الأجنبية له عبر الأراضي الروسية».

وكازاخستان التي لا تزال تبني قدراتها المؤسسية بوصفها دولة قومية مستقلة، لجأت إلى ديوس، الذي كان بمعية عُمان «الراعي الأساسي» لخط الأنابيب. وقد يتساءل المرء، هل كان تاجر النفط الهولندي مع المال العُماني يحاول بناء خط الأنابيب عبر روسيا؟ كان ديوس يعمل بوصفه كبير مستشاري شؤون النفط لدولة كازاخستان حديثة الاستقلال، وساعد في ترتيب فتح خط ائتماني عُماني لكازاخستان

في أشهر استقلالها الأولى. وكسب ديوس ثقة الكازاخيين. وضخ مؤيده العُماني المال اللازم للشروع في تأسيس ما سمي لاحقاً: اتحاد شركات خط أنابيب قزوين.

وسرعان مادب الخصام بين ديوس وشيفرون. حيث أدركت شيفرون أنه بات في وسع ديوس أن ينتزع رسوماً مرتفعة وأن يحقق أرباحاً طائلة من خط الأنابيب، وأن يحصل على ما كان يسعى حقاً للحصول عليه ـ التحكم بخط الأنابيب.

وقال ماتزكي عن ذلك، «هذا الأمر لم يمضِ قدماً».

وتبع ذلك ما سمي: «إحدى أطول مواجهات العصر أمداً وأكثرها مرارة».

وتعد كازاخستان مبعث قلق وخشية لروسيا. فالدولتان تشتركان في حدود يبلغ طولها 4.250 ميلاً، وهناك أعداد غفيرة من السكان من العرق الروسي تربطهم علاقات وثيقة بروسيا. والروس مستاؤون من نمو نفوذ الولايات المتحدة في الدول المستقلة حديثاً ومنها كازاخستان، ومستاؤون أيضاً مما عدُّوه مبادرة أميركية لإقصائهم عن مجالهم الطبيعي؛ أي العالم الخارجي المجاور القريب.

وحتى أكون أكثر تحديداً أقول: يعد الروس نفط تنغيز «نفطهم». فهم الذين نقبوا عنه واكتشفوه وحفروا الأرض من أجل الوصول إليه، وشرعوا في تطوير «حقل تنغيز»، وأنفقوا أموالاً في سبيل ذلك، وزودوه ببنية تحتية ـ وهو حقل نفط جديد عظيم. وقد انتُزع من أيديهم انتزاعاً جراء انهيار الاتحاد السوفياتي.

وقد عقد الروس العزم وصمموا على استخلاص أقصى ما يستطيعون من فوائد منه وعلى التأكيد على أنهم مشاركون في تنغيز. وكان الخلاف محتدماً بين الجانبين بصورة دائمة. وأعاد نزار باييف إلى الأذهان ما جرى في هذا الإطار حين قال: «لقد استغرق الأمر ست سنوات للحديث مع الجانب الروسي من أجل بناء خط أنابيب النفط. ومارس لوبي النفط الروسي ضغطاً هائلاً على بوريس يلتسن لحمله على نقل ملكية حقل تنغيز النفطي إلى روسيا. وخضت غمار مناقشات عديدة مع الروس كان فيها الاختلاف في الرأي سيد الموقف... حول هذا الموضوع».

وفي اجتماع عقد ذات يوم في موسكو، قال يلتسن لنزار باييف: «أعطني تنغيز».

نظر نزار باييف إلى وجه الرئيس الروسي وأدرك أنه لم يكن يمزح، ورد عليه قائلاً: «حسناً، ماذا لو تعطينا روسيا مقاطعة أورنبرغ، فقد كانت فيها مضى عاصمة كازاخستان». فألقى يلتسن إلى باييف نظرة أكثر حدةً وقال: «هل لديك مطالبات بأراض في روسيا؟»

وبذلك انفجر رئيسا الدولتين المستقلتين بالضحك، وهما اللذان كانا قد ارتقيا معاً في السلم الوظيفي السوفياتي السابق. غير أنه لم يكن لدى نزار باييف نية للتراجع أو التنازل؛ لأنه إن فعل؛ إذن لكان جعل من كازاخستان «رهينة اقتصادية» لدى روسيا ـ ولكان جعلها من جديد «مقاطعة تابعةً لها»[5].

«الأمر الأساسي يتمثل في إرسال النفط إلى الخارج»

ولكن دونما إحراز أي تقدم على صعيد حل مشكلة ملكية خط الأنابيب والوضعية الاقتصادية المتصلة بها، كان الإحباط في كازاخستان يتزايد. وكانت بحاجة إلى ضوء أخضر بشأن النفط؛ إذ كانت حالتها الاقتصادية تبعث على اليأس. فقد تقلص الناتج المحلي بنسبة 40٪ تقريباً منذ عام 1990، ولم تتمكن شركاتها الوليدة من الحصول على تسهيلات ائتمانية دولية. وتصاعدت حدة غضب نزار باييف إزاء انسداد الأفق بين ديوس وشركة شيفرون. وصرح ذات مرة وقد تميز غيظاً: «تكمن المشكلة في أنه لا بد من استثمار الأموال، وما الفرق، بالنسبة لي، إذا كان المستثمرون أميركيين أو عمانيين أو روساً؟ فالأمر الرئيس يتمثل في ضرورة إخراج النفط إلى الخارج»[6].

وكذلك كان، فالنفط كان يتدفق نحو الخارج، لكن بصعوبة بالغة وفي حالة من الارتجال. وفيما كان الإنتاج يتزايد، بدأت شركة شيفرون بشحن 100.000 برميل نفط يومياً بواسطة ناقلات نفط عبر بحر قزوين إلى باكو. ثم كُرِّس ما بدا أنهما نظاما نقل أذري وجورجي، بأكملهما، بالسكك الحديدية لنقل النفط إلى البحر الأسود.

كما استأجرت شركة شيفرون ستة آلاف خزان روسي محمول بعربات القطارات من أجل نقل مزيد من النفط إلى ميناء أوديسا على البحر الأسود، وما زاد الأمر تعقيداً أن ذاك الميناء بات في ذلك الحين جزءاً من أوكرانيا. ومن جديد، بدا الأمر وكأنه رحلة عودة إلى القرن التاسع عشر من حيث طبيعة النقل والإمداد. والعمل على هذا المنوال - ببساطة - لا يجدي نفعاً.

وكان لجون ديوس راعٍ خاص في عُمان، هو نائب رئيس مجلس الوزراء، ثم لقي هذا النائب مصرعه في ظروف غامضة في حادث تصادم للسيارات وسط الصحراء. وتضاءل بعد ذلك دعم عُمان لديوس بسرعة ملحوظة. وفي الوقت ذاته، ألغت كازاخستان حقوق ديوس الحصرية الخاصة بالتفاوض من أجل تمويل خط الأنابيب. وبات القلق يساور الولايات المتحدة حيال التأخر في تحقيق تسوية لمسألة النقل وما يترتب على ذلك من مخاطر على الاستقرار المالي لكازاخستان، ومن ثم على تكوينها وبنائها بوصفها دولة، علماً بأنها كانت متعاونة جداً في عدد من القضايا، أبرزها التخلص من الأسلحة النووية التي خلفها في أراضيها انهيار الاتحاد السوفياتي. ومن دون خط أنابيب النفط، من المؤكد أن هذه الدولة «المستقلة حديثاً» على وجه الخصوص ستغدو أقل استقلاليةً. ويعد تمكين القرصان - تاجر النفط جون ديوس - في نهاية المطاف من التحكم في أمر استراتيجي للغاية وبالغ الأهمية بالنسبة لأمن الطاقة العالمي مثل خط تصدير كازاخستان المستقبلي؛ مشكلةً بالتأكيد. والتمويل هو الأمر الرئيس الذي يمكن أن يجعل خطة ديوس تمضي قدماً. وبات واضحاً أن القروض الغربية لن تتاح مطلقاً لتمويل جون ديوس بغية جعله وسيطاً في موضوع خط أنابيب نفط كازاخستان. وبذلك بات ديوس خارج المشهد وطويت صفحته.

ولكن بقيت هنالك حاجة لموافقة موسكو على مرور خط أنابيب نفط عبر أراضيها. وأفاد نائب رئيس الولايات المتحدة آل غور من رئاسته المشتركة للجنة الأميركية الروسية المشتركة ونجح في إقناع رئيس الوزراء الروسي فيكتور تشيرنوميردين في أن في هذا المشروع مصالح لروسيا.

وأصبح جلياً جداً أيضاً أن المشاركة الروسية في المشروع ذاته هي ذخر له. وتولت شركة لوكأويل الروسية بالاشتراك مع شركة أركو الأميركية للنفط زمام المبادرة واشترتا حصة في حقل تنغيز.

وطلبت كازاخستان، من ناحية أخرى، المساعدة من شركة موبيل في ضخ الأموال من أجل خط الأنابيب. وقال الرئيس التنفيذي لشركة موبيل: «وأخيراً قلت: لسنا عازمين على المساعدة في بناء خط الأنابيب من أجل مد يد العون لإخراج خام شركة شيفرون من تنغيز. فتنغيز فرصة من الطراز العالمي الرفيع بكل ما في الكلمة من معنى». وضخت شركة موبيل مليار دولار في المشروع. وكان جزء من هذا المبلغ دفعات مقدمة، واشترت ربع حقل النفط ذاته[7].

وفي عام 1996، أبرم اتفاق جديد فأعاد هيكلة بنية اتحاد الشركات (الكونسورتيوم) الأصلية جذرياً. فصارت شركات النفط بموجبه أعضاء في شركة مناصفة 50 – 50 مع الروس والكازاخيين وعُمان. ودفعت الشركات من أجل بناء الخط الجديد مبلغ مليارين وستمائة مليون دولار، فيما أسهمت روسيا وكازاخستان بمنح الشركة حق المرور في أراضيهما وبإعطائها أراضيَ لمد خط الأنابيب فيها. وبقي كثير من الأعمال الصعبة التي يتعين القيام بها، بما في ذلك تأمين المسار الفعلي لخط الأنابيب.

وجاب كل من ماتزكي وفاغيت علي كبيروف، الرئيس التنفيذي لشركة لوكأويل المناطق بالطائرة، وزارا كل الأطراف المعنية على طول مسار خط الأنابيب المقترح. وقد اقتضى كل توقف لهما إقامة مأدبة أو حفل استقبال مميز، وقد ترجم هذا أحياناً إلى إقامة إحدى عشرة مأدبة في اليوم الواحد لرجال النفط المتنقلين في تلك الرحلة؛ الأمر الذي جعلهم يعانون تخمة وترنحاً في ليل أثقل بالكوابيس. وعندما شرعت الأبواب إلى هذا الحد لإقامة المشروع، كان على اتحاد الشركات أن يتابع الأمر، وعلى العاملين فيه أن يذهبوا إلى كل موقع ومركز ومحلة للتفاوض بشأن توقيع اتفاقات للحصول على حقوق المرور بالنسبة لخط الأنابيب الجديد[8].

وعلى الرغم من كل ذلك، ضخت باكورة النفط من تنغيز عبر خط الأنابيب في عام 2001. وكان هذا حدثاً مثل نقطة تحول ومعلماً مهماً. فقد أصبحت كازاخستان حينها أيضاً مدمجةً في صناعة النفط العالمية. وشهدت السنوات التي أعقبت هذا الحدث نقاط خلاف عديدة بشأن تنغيز ما تزال قائمة حتى تاريخ إعداد هذا الكتاب، غير أنها تتمحور حول قضايا تقليدية - حول مقدار «نصيب» الحكومة، والزيادة التي ينبغي أن تحصل عليها من الإيرادات والأرباح. وفي عام 2011 ازداد الإنتاج وبلغ 630.000 برميل يومياً من السوائل، أي إنه تضاعف عشر مرات عما كان عندما بدأت شركة شيفرون العمل في الحقل قبل عقد ونصف العقد من الزمن ـ وأُحرِز تقدمٌ ملحوظٌ على صعيد التخطيط لزيادة الإنتاج التي ستشهدها المرحلة اللاحقة. ورفعت صعوبات معالجة الغاز الحامض المحمل بكبريتيدات الهيدروجين علامة السعر بالنسبة لحقل تنغيز من المبلغ المتوقع وهو عشرون مليار دولار إلى أكثر من ثلاثين مليار دولار.

وحقل تنغيز ليس المورد الوحيد لخط أنابيب بحر قزوين. إذ يوجد حقل نفط مهم آخر هو حقل كمراشاغاناك يضخ نفطه عبره، كما تفعل حقول نفط أخرى أصغر حجماً.

حقل كاشاغان:

إن أكبر حقل نفط قائم في منطقته بمفرده تم اكتشافه في العالم منذ عام 1968 هو أيضاً موجود في كازاخستان. هذا الحقل هو حقل كاشاغان الهائل. ويقع في قاع البحر على بعد خمسين ميلاً في الشمال الشرقي من بحر قزوين. وكانت صناعة النفط السوفياتية أجرت اختباراً زلزالياً في موقع الحقل، ولكن لم يكن لديها تكنولوجيا لاستكشاف المواقع البحرية القريبة من الشواطئ. وفي عام 1997 وقع اتحاد الشركات الغربية عقد صفقة مع الحكومة الكازاخية من أجل استكشاف منطقة شمالي بحر قزوين وتطويرها وفي شهر يوليو/ تموز من عام 2000، اكتشف اتحاد الشركات هذا نفطاً. ونتيجة لهذا الاكتشاف، قدرت احتياطيات نفط كاشاغان

القابلة للاستخراج بثلاثة عشر مليار برميل، أي: ما يعادل حجم منحدر ألاسكا الشمالي.

وقد تكون إمكانات حقل كاشاغان الكامنة عظيمة وهائلة، إلا أن هذا الحقل هو أيضاً موضوع خلاف وشقاق مستمر بين الشركاء الدوليين - شركة إي. إن. آي. وشل وإكسون موبيل وتوتال وكونوكو فيليبس وإنبكس اليابان - وبين هذه الشركات جميعها من جهة وبين الحكومة الكازاخية من جهة أخرى؛ لأنه في حين أن كاشاغان حقل هائل، فإن التحديات المتعلقة به هائلة أيضاً. وهي تجعل تحديات حقل تنغيز تبدو صغيرة جداً مقارنة بها؛ لأن العمل في حقل كاشاغان يتطلب إنتاجاً جديداً كلياً من التكنولوجيا، ينبغي أن يصمم خصيصاً بحيث يلبي متطلبات العمل في هذا الحقل المعقد والمشظى، الذي وصف بأنه «التطور النفطي الأعظم في العالم». فالموارد البترولية مطمورة على عمق ميلين ونصف الميل تحت قاع البحر تحت ضغط شديد هائل، وهي مغمورة بكبريتيدات الهيدروجين الخطيرة ذاتها التي عثر عليها على اليابسة في حقل تنغيز. وبعد مجابهة صعوبات ونكسات عديدة وفي مواجهة تضخم التكاليف وكثير من الحدة والجدل، كان لزاماً على الشركات أن تشرع في العمل من جديد وتعيد توزيع الأدوار. واقتضى إتمام إنجاز المشروع عقداً من الزمن تقريباً زيادة على الزمن المتوقع، ولا يتوقع إنتاج باكورة النفط في هذا المشروع قبل عام 2012 (تمت كتابة هذه الصفحات قبل التاريخ المذكور)؛ وزيدت التكاليف المتوقعة إلى أكثر من أربعين مليار دولار للمرحلة الأولى من المشروع. وقد أثار كل هذا غضب الحكومة الكازاخية التي اضطرت إلى الانتظار سنوات، زيادة على ما كان متوقعاً، من أجل بدء تدفق إيرادات حقل كاشاغان إلى خزانتها. ولكن عندما يبدأ إنتاج حقل كاشاغان، فمن المحتمل أن يضيف مليوناً ونصف المليون برميل من النفط يومياً إلى إمدادات البترول العالمية[9].

صفقة أخرى:

كانت هناك صفقة كازاخية أخرى جديرة بالذكر، وإن لم يكن ينظر إليها على أنها على جانب من الأهمية وقت انعقادها. ففي عام 1997 اشترت شركة البترول الوطنية الصينية المملوكة من قبل الدولة، والتي كانت ضعيفة الشهرة خارج الصين في ذلك الوقت؛ معظم شركة النفط الكازاخية المسماة أكتوبي مونيغاز، والتزمت ببناء خط أنابيب يصل كازاخستان بالصين. وكان إنتاج هذه الشركة في عام 1997 حوالي 60.000 برميل يومياً، غير أن الصينيين ضاعفوا إنتاجها منذ ذلك الحين. وكان أول دخول الصين إلى كازاخستان قد استحوذ على قدر ضئيل من الاهتمام، وحتى كان اهتماماً مشوباً بكثير من الشك حيال خط الأنابيب والتوقعات الإجمالية المرتبطة بهذا الموضوع. وقد عبر أحد المراقبين المتابعين لموضوع نفط منطقة بحر قزوين بعد مرور عقد ونصف العقد تقريباً على تاريخ توقيع هذه الصفقة؛ عن هذا الوضع بملاحظة أبداها: «كم كنا على خطأ!»

ولكن، منذ عدة قرون، ألمح أحد الجغرافيين الروس إلى المستقبل. حيث جاء فيما كتبه أنه يتعين على شعب السهوب الخضراء الفسيحة أن يتطلعوا إلى الشرق أيضاً بحثاً عن أسواق لمواردهم الطبيعية[10].

تركمانستان وخط الأنابيب الذي لم يكن قط:

وثمة مورد آخر كبير ورئيس للمركبات الهيدروكربونية، على صعيد الإمكانات الكامنة على الأقل، أطلق عنان التعاطي معه مع انهيار الاتحاد السوفياتي - تركمانستان. حيث برزت خطة بشأنها أيضاً من أجل إنشاء خطوط أنابيب رئيسة. وكان مُعَوَّلاً عليها في ربط العالم بطرق جديدة. بيد أن ذاك المشروع معقد ويصنف أكثر ضمن دائرة الاحتمالات الكامنة، وما انفكت تحيط به أساطير عديدة منذ بدأ التفكير فيه، ومن هذه الأساطير أنه كان جزءاً من استراتيجية كبرى. وفي الواقع، هو أقرب ما يكون إلى فكرة مشروع ذات أبعاد عابرة للقارات وفرصها في النجاح ضئيلة جداً.

تقع تركمانستان في الزاوية الجنوبية الشرقية من منطقة بحر قزوين، إلى الشمال من أفغانستان مباشرة. وكانت معزولة جداً في الحقبة السوفياتية. وفيها موارد نفطية ضخمة كما أنها غنية جداً بالغاز الطبيعي. وكان ذلك حقيقةً مسلماً بها حتى من بداية عقد التسعينيات ـ وهي أكثر رسوخاً حالياً، حيث تحتل تركمانستان الآن المرتبة الرابعة عالمياً من حيث غناها بموارد الغاز الطبيعي التقليدي العادي. وبُعيْدَ تفكك الاتحاد السوفياتي مباشرة، تمكنت تركمانستان من كسب بعض المال ومن مقايضة الغاز الطبيعي بسلع عبر ضخه في شبكة الأنابيب الروسية، تماماً كما كانت تزود النظام السوفياتي بالغاز الطبيعي. وكان هذا هو مورد الإيرادات الرئيس الجديد للدولة. ولكن بعد ذلك، في عام 1993، أوقف الروس هذه الواردات على نحو مفاجئ. فمع تدهور وضعهم الاقتصادي، لم يعد الروس بحاجة للغاز التركماني. وتمكنت تركمانستان أن تبقى - بالكاد - واقفة على قدميها اقتصادياً عبر بيعها قطناً مع إنتاجها المحدود من النفط.

خط أنابيب للغاز الطبيعي عبر أفغانستان (تاب TAP) وخط أنابيب للنفط عبر آسيا الوسطى (كاوب CAOP)

إن شبكة أنابيب تركمانستان القائمة بأكملها التي بنيت خدمة للاقتصاد السوفياتي المدمج والمتكامل، تتدفق عبر الشمال إلى روسيا. وبدا وجود طريق بديلة للتصدير فكرةً جيدةً جداً. ولكن نظراً للطبيعة الجغرافية والدول المجاورة، كان تبيان الماهية المحتملة لمسار التصدير البديل أمراً بالغ الصعوبة. وقد عبر عن ذلك أحد رجال النفط الغربيين حين قال: «من المؤكد أنه لا توجد طريق سهلة للخروج من آسيا الوسطى». وقدمت حكومة الولايات المتحدة دعمها لمشروع لشحن الغاز من تركمانستان عبر بحر قزوين إلى أذربيجان ومنها إلى أوروبا. إلا أن فكرة هذا المشروع لم تتكشف عن إحراز أي نتيجة.

وكانت هناك إمكانية زكت نفسها، ولكن إلى جانب كل المدخلات العادية الأخرى اللازمة للمشروع من أموال وقدرات هندسية ومهارات دبلوماسية، كان

خـط العبور هـذا يتطلب شـيئاً آخر - قدراً كبـيراً جديداً من الخيال السـياسي؛ لأن المســار المرتقب سيمضي بالغاز جنوباً عبر أفغانســتان وإلى باكستان، حيث يستهلك منـه محلياً فيما يصدر الباقي غازاً طبيعياً مُسـالاً. ويصــدر الباقي إلى أماكن أكثر عمقاً في الجنوب، بواسطة خط أنابيب يصل إلى الهند. وعلاوة على ذلك، يمكن أن يساعد خـط أنابيب النفط المقترح والبالـغ طوله الافتراضي ألفاً وأربعين ميلاً في نقل موارد آسـيا الوسـطى الحبيسـة (التي لا منافذ بحرية لها على أعالي البحار) البترولية جنوباً إلى الأسـواق العالمية، لتكون أقرب إلى آسيا، ولكن دون الحاجة إلى المرور عبر إيران والخليج العربي. وقال أحد رجال النفط عن ذلك متفائلاً في شـهادة له أمام المجلس التشريعـي: «قسـم خـط الأنابيب المفترض مـروره عبر أفغانسـتان لا يتجاوز طوله 440 ميلاً. ولمسار خط الأنابيب المفترض هذا مزية إضافية لا جدال فيها، والكلام ما يزال على ذمة رجل النفط ذاته: تشير التطلعات إلى أنه سيكون «أرخص المسارات على الإطلاق من حيث كلفة نقل النفط».

كانـت فكـرةً عظيمة جداً تلك التي راقت لشركة تسـمى يونوكال، وهي إحدى الـشركات الرئيسـة الأصغر حجماً في الولايات المتحدة. واسـتهلت عملها بوصفها شركـة كاليفورنيـا، وحققت مكانـةً مرموقةً في مجال إنتاج الغـاز الطبيعي في جنوب شرق آسـيا، كما كانت إحدى الشركات الرائدة المؤسسـة لشركـة أذربيجان الدولية للتشـغيل وتمتلـك 10٪ منهـا. ويسـترجع جـون إيمـلي، رئيـس شركة يونـوكال، الأحـداث التي مرت فيقول: فيما كان مـشروع خط أنابيب باكو - تبليسي - جيهان في قيـد التنفيذ، «سـألنا أنفسـنا ما المشروع القادم؟ فتركمانسـتان تتوفـر على كميات ضخمـة من الغاز، ولكن كل خطوط الأنابيب تتجه نحو الشـمال، ولم يكن الروس يأخذون الغاز. وكانت لدينا فرضية تقول إن آسـيا الوسطى بحاجة إلى منفذ يصلها بالمحيط الهندي». وكانت شركة يونوكال شـديدة الاقتناع بضرورة إنشـاء طرق نقل إضافية على نحو يحاكي الشـعار الشهير القائل: «تكمن السعادة في خطوط الأنابيب المتعددة».

وبالنسبة لشركة يونوكال، فقد كانت تعتقد أن إقامة مشروع مع تركمانستان يمكن أن يكون العامل الذي سيغير قواعد اللعبة، فثمة احتمال في أن يكون مشروع من هذا القبيل فرصة هائلة تؤدي بيونوكال إلى القفز والارتقاء إلى مصاف الشركات العالمية. ووصف مارتي ميلر، مدير شركة يونوكال التنفيذي المسؤول عن هذا المشروع؛ وصف هذا الوضع بقوله: «هو مشروع استكشافي» في محفظة الشركة الخاصة بالمشاريع المستقبلية المحتملة. هي فكرة تكلف ثمانية مليارات من الدولارات؛ لأنها يمكن أن تكون أيضاً شبكة أنابيب مزدوجة تفي بغرضين في آن معاً: نقل الغاز الطبيعي ونقل النفط. وكان يطلق على خط الغاز الطبيعي اسم: خط الأنابيب ـ عبر أفغانستان؛ وعلى خط النفط اسم: خط أنابيب آسيا الوسطى.

ويفترض أن يفتح الخطان معاً - خط أنابيب عبر أفغانستان (لنقل الغاز الطبيعي) وخط أنابيب عبر آسيا الوسطى (لنقل النفط) - أسواقاً عالمية أمام الموارد التركمانية؛ كما أنهما سيعودان بإيرادات عبور مهمة على أفغانستان، وهي تعد بديلاً عن الإيرادات التي يحصل عليها الناس في أفغانستان من زراعة الأفيون. ويعول على خط أنابيب الغاز الطبيعي الافتراضي «عبر أفغانستان» أن يمد الاقتصادين الباكستاني والهندي بالغاز الذي يعد بالنسبة لهما أرخص سعراً وأجدى اقتصادياً من الغاز الطبيعي المسال. كما ويعول على خط أنابيب نقل النفط الافتراضي عبر آسيا الوسطى في نقل مليون برميل من النفط يومياً جنوباً من تركمانستان ومن أماكن أخرى من آسيا الوسطى وربما حتى من روسيا[11].

وتمكنت يونوكال من أن ترى سلفاً بوضوح أن أسواق النمو الهائل في القرن الحادي والعشرين سوف تكون في تلك المنطقة. ولكن إذا ما أردنا تبيان الأمور من وجهات نظر تلك الحقبة (التسعينيات) نجد أنه كان يعتقد أن السوقين الرئيستين لنفط تركمانستان هما اليابان وكوريا. وأما الصين، بوصفها سوقاً للنفط في تلك الحقبة، فلم تكن تعدو كونها سوقاً هامشيةً صغيرة. حيث كانت حينها قد توقفت عن تصدير النفط وتحولت إلى مستوردة له قبل سنتين فقط. وكان مشروع الغاز يطرح تحديات، بخاصة أمام بعض واضعي السياسات في الهند الذين أملوا أن تربط

رابطة الغاز الطبيعي الهند وباكستان بأواصر المصالح المشتركة التي يمكن أن تساعد في التعويض عن صراع وتنافس داما على مدى عقود من الزمن. وأطلقوا عليه اسم: «خط أنابيب السلام».

والقول بأن المشروع كان «صعباً ومثيراً للتحديات» هو قول أضعف مما تقتضيه حقيقة واقع الحال.

الاضطراب في الطريق:

وكانت أفغانستان هي بلد العبور الرئيس لخطي أنابيب النفط والغاز آنفي الذكر. غير أن أفغانستان لم تكن تُعَدُّ بلداً فاعلاً في أواسط التسعينيات. حيث كانت قد مزقتها حربٌ بين القوات السوفياتية التي غزتها عام 1979، وبين المجاهدين الأفغان الذين كانوا يتلقون دعماً من قبل كل من باكستان والولايات المتحدة والمملكة العربية السعودية بين داعمين آخرين. وقال الرئيس السوفياتي، ميخائيل غورباتشوف، عن تلك الأوضاع لاحقاً: «كان الخطأ الأعظم [من التدخل السوفياتي] الفشل في فهم تعقيدات أفغانستان - الخليط الموجود فيها من المجموعات العرقية والعشائر والقبائل، وتقاليدها الفريدة في نوعها ونمط حكمها الأقلوي. وكانت النتيجة نقيض الهدف الذي كنا ننوي تحقيقه - مزيداً من عدم الاستقرار وحرباً حصدت أرواح آلاف الضحايا وعواقب خطيرة عاناها بلدنا. وكان غورباتشوف مدركاً لما قاله. فقد سَطّرَ انسحاب آخر القوات السوفياتية عبر جسر يترميز في طريق العودة إلى الاتحاد السوفياتي في شهر فبراير/ شباط من عام 1989 الفصل الأخير من فصول خروج القوات العسكرية السوفياتية خارج أراضيها. كما كان هذا الانسحاب عنواناً للفشل والإخفاق - فقد كان هذا الانسحاب معلماً على طريق انهيار الاتحاد السوفياتي[12].

ولكن، منذ ذلك الحين، وبعد أن وضعت الحرب أوزارها، بات العالم محاصراً بين انهيار الشيوعية وحرب الخليج في آن معاً، فأسقطت أفغانستان من الأجندة الدولية وباتت نسياً منسياً - وكان ذلك الإسقاط إغفالاً استتبع عواقب عالمية هائلة

بعد عقد من الزمان. وانزلق البلد إلى درك الحرب الأهلية والفوضى فيها كان أمراء الحرب ينازع بعضهم بعضاً على السلطة. وفي عام 1994، احتشدت مجموعة من «الطلاب» اشتهرت باسم «طالبان» على هيئة لجان أهلية، فتولت زمام السلطة بنفسها وأخذت على عاتقها مسؤولية استعادة النظام، لكن انتهى بها المطاف أيضاً إلى تشكيل نظام إسلامي صارم جداً، وحشدت حركة طالبان هذه أنصاراً لها في حملة مناهضة للفساد والجريمة وأمراء الحرب الكريهين. ولكن سرعان ما أضحى «الطالبان» يستخدمون شاحنات بيك آب مدرعة من نوع تويوتا مجهزة برشاشات، وحولوا أنفسهم إلى ميليشيا متعصبة، وباتوا أصلب عوداً وأمضى عزيمة من جراء الحرب التي خاضوا غمارها ضد السوفيات، وسيطروا على قسم كبير من المناطق الواقعة جنوبي البلاد الخاضع معظمها إلى سيطرة البشتون الذين أعادوا تسميتها فجعلوا اسمها إمارة أفغانستان الإسلامية[13].

وكانت لا تزال هناك عقبة أخرى أمام «خط أنابيب عبر أفغانستان لنقل الغاز» و«خط أنابيب آسيا الوسطى لنقل النفط» - هذه العقبة هي العداء التاريخي بين الهند وباكستان الذي تتخلله حرب تنشب بينهما أحياناً. وكانت النية منعقدة على أن يكون هذان البلدان هما المنفذ الرئيس للغاز والنفط المتدفق من تركمانستان. علماً بأن جيشي البلدين مصممان على أساس أن يقاتل أحدهما الآخر. وكان الصراع في كثير من الأحيان يبدو وشيكاً بينهما.

وكانت باكستان نفسها بسياساتها المثيرة جداً للجدل تعيش حالة مستمرة من الاضطراب السياسي. وكانت أجهزة المخابرات الباكستانية ترعى حركة طالبان، من أجل تحقيق ما كانت تنظر إليه بوصفه مصالح استراتيجية لباكستان ـ بخاصة نضال البشتون ضد ما كانت تخشاه من قيام حكومة في كابول تهيمن عليها الهند، وأثبتت الأحداث لاحقاً أن هذا كان خطأً بالمقاييس التاريخية. وذلك لأن القاعدة وحركة طالبان المشتركة في كل من أفغانستان وباكستان تحدَّيتا بعد عقد ونصف العقد شرعية باكستان ذاتها بوصفها دولة، وسعَيَتا إلى زعزعة استقرارها والانقلاب عليها واستبدالها بخلافة إسلامية.

«التركمانباشي»:

وفي تركمانستان ذاتها، كانت هنالك مسألة إضافية: ينبغي تأمين الموارد. وكان هذا يعني التعامل مع أحد أكثر أصحاب الشخصيات البارزة غرابةً، وهو الذي ظهر عقب انهيار الاتحاد السوفياتي - صابر مراد نيازوف، السكرتير الأول السابق للحزب الشيوعي التركمانستاني، وتولى زمام السلطة في تركمانستان بوصفه رئيساً وحاكماً مطلقاً لها. وكرس نفسه أيضاً «تركمانباشي» - «زعيماً لكل التركمان». وكان معجباً بشخصيته إعجاباً منقطع النظير نافس فيه أكبر المعجبين بذواتهم في القرن العشرين. (وقال ذات مرة في مجلس خاص إن إعجابه بذاته كان جزءاً من نضاله لتكوين هوية الأمة التركمانية وشرعيتها). وكانت صوره منتشرة في كل مكان، وتماثيله أيضاً كانت من الكثرة بمكان. وأعاد تسمية أيام الشهر تبعاً لاسم أمه وأفراد آخرين من أسرته قتلوا جميعاً في زلزال عام 1948. ونيازوف نفسه ربي وترعرع في دار للأيتام. وكان قد اختير رئيساً للحزب الشيوعي إبان الحقبة السوفياتية خلفاً لسلفه الذي أقيل من منصبه على خلفية فضيحة «محسوبيات» تورط فيها عدد من أقاربه؛ وقيل يومها إن الذي ساعد في تعيين نيازوف في منصبه هو عدم وجود أقرباء له. وبمجرد أن أضحت تركمانستان دولة مستقلة، أفرغ نيازوف المكتبات المدرسية من محتوياتها، واستبدل الكتب التي كانت فيها بنسخ من كتابه: «الدوضامه» وهي خليط غير متجانس من سيرته الذاتية ومن اجترار فلسفي عن القومية التركمانية. وفرض على الأطباء البشريين التخلي عن قسم أبقراط واستبداله بقسم الولاء والإخلاص له. كما أمر أيضاً بتخفيض عدد سنوات الدراسة في مدارس الأطفال، وحظر الأوبرا والباليه بوصفهما ضربين من ضروب «الجنون والخبل». ومنع مذيعات الأخبار المتلفزة من التبرج.

وبينما كان نيازوف استبدادياً في معظم أحواله، كان ليبرالياً إلى حد ما في منحًى واحد - تعامله مع موارد البلد الطبيعية. حيث كان يعتقد أن تركمانستان كانت تبيع الغاز الطبيعي ذاته إلى أكثر من مشترٍ. وفي هذه الحالة الخاصة تحديداً، كانت شركة يونوكال تعتقد أنها حصلت على حقوق تصدير موارد الغاز الرئيسة. ولكن

في الوقت ذاته، كانت تعتقد شركة بريداس الأرجنتينية التي كانت تتلقى دعماً إضافياً من باكستان أنها حصلت على الحقوق ذاتها. وقال أحد مفاوضي شركة يونوكال معقباً على هذا الأمر: لم يفهم نيازوف ما هو المطلوب «لتنفيذ مشروع بهذا الحجم»[14].

الأمل والخبرة:

وعلى الرغم من كل شيء، وقعت شركة يونوكال في خريف عام 1995 اتفاقاً مبدئياً مع تركمانستان كان نيازوف في ذلك الوقت في مدينة نيويورك لحضور احتفالات ذكرى مرور خمسين عاماً على تأسيس الأمم المتحدة. ونظمت حينذاك شركة يونوكال حفل توقيع في مقر جمعية الأميركتين في بارك أفنيو. وتبع الحفل فوراً مأدبة غداء أُوْلمتْ في الغراند سالون سايمون بوليفار. وكان المعْلم المهيمن على القاعة وجود خريطة كبيرة للمنطقة مثبتة على حوامل وتظهر فيها المسارات الافتراضية المقترحة شبكة الأنابيب العابرة لأفغانستان (خط الغاز الطبيعي) وخط أنابيب نفط آسيا الوسطى. وكان حفل الغداء برعاية جون إيملي، رئيس شركة يونوكال، وهو رجل ذو شخصية فيها شيء من الحماس. وفي معرض كفاحه للعثور على أرضية مشتركة بينه وبين والتركمانباشي - ولم يكن ذلك أمراً هيناً بأية حال - توصل إيملي إلى أمر لا يرقى الشك إلى أنه كان مشتركاً بينهما، وهو أن كلاً منهما له من عمره خمسة وخمسون عاماً، فأعلن ذلك على الملأ بابتسامة عريضة.

وكان ضيف الشرف وزير خارجية الولايات المتحدة الأسبق هنري كسنجر الذي توجه نحو الخريطة مصحوباً بمرافقيه، حيث أمضى بعض الوقت يتفحصها، بما في ذلك مسارا النفط والغاز الافتراضيان آنفا الذكر اللذان يشقان طريقهما (في الخريطة) بطريقة أفعوانية ملتوية، انطلاقاً من تركمانستان ومروراً بأفغانستان وارتقاءً للجبال إلى باكستان ثم يتفرعان نحو البحر وإلى الهند. وبعد الانتهاء من المأدبة، ألقى كسنجر كلمة ضمنها أطيب تمنياته للمشروع. ثم أضاف تقويمه الخاص حين

قال: «يحضرني في هذا المقام التعليق الشهير للدكتور صمويل جونسون عن الزيجات الثانية ـ إذ قال: إنها انتصار الأمل على الخبرة».

امتقع وجه إيميلي قليلاً؛ ذلك أنه لم يكن متأكداً أمزحة ما قاله كسنجر أم نبوءة.

«لا توجد سياسة»:

وكان هناك اهتمام ضئيل في المشروع من قبل حكومة الولايات المتحدة التي كانت أكثر انهماكاً واهتماماً بانهيار الاتحاد السوفياتي وبمبادرات الطاقة الأخرى، التي تضمنت أذربيجان وكازاخستان وخط الغاز المحتمل المفترض مروره عبر مناطق بحر قزوين. وقد عكس هذا الأمر مزيداً من العزوف عن الاهتمام بأفغانستان، وهذا موقف شديد الاختلاف عن ذاك الذي كان قائماً قبل سنوات قليلة فقط، حيث كانت ساحةً لآخر معركة من معارك الحرب الباردة. وبمجرد أن انتهى الصراع في عام 1989، حزمت الولايات المتحدة أمتعتها وتخلت عن أفغانستان وبدا أنها نسيتها إضافة إلى نسيانها موضوع إعادة الإعمار بعد الحرب. وكان معظم أبناء الطبقة الوسطى الأفغان المتعلمين والمثقفين قد غادروا البلد منذ زمن بعيد، وعادت أفغانستان لتسقط من جديد فريسةً للاقتتال بين أمراء الحرب الذين قادوا المجاهدين. وبحسب ما قال لاحقاً سفير الولايات المتحدة الأميركية في باكستان: «من حيث الجوهر، لم يكن ثمة وجود لسياسة» حيال أفغانستان في عقد التسعينيات.

وأقرت شركة يونوكال بأنها لا تستطيع أن تعمل في فراغ. إذ إنها تحتاج إلى من تتفاوض معه ـ ذلك لأنه يشترط – لتنفيذ مشروع خط الأنابيب «إنشاء كيان واحد موحد معترف به دولياً» يدير البلاد على أن يكون «مخولاً بالتصرف نيابةً عن جميع الأطراف الأفغانية». ومن عساه يكون؟! وفي محاولة منها لتنفيذ هذا المشروع المعول عليه في تحقيق تحويل جوهري للمنطقة ولها أيضاً، كانت يونوكال تكافح من أجل فهم الفصائل المتنافسة، بخاصة حركة طالبان. هل أعضاء حركة طالبان هم من «الناس الأتقياء» الذين سيجلبون شيئاً من النظام والاستقرار إلى البلد الذي

حطمه العنف ومزقته الفوضى؟ أم إنهم ميليشيات مسلحة من غلاة المتعصبين الذين يتوفرون على أجندة لا تفي بالغرض المطلوب إطلاقاً؟

وكثيراً ما يحدث أن تدعو أي شركة نفط أميركية لدى دخولها بلداً جديداً ممثلين من ذاك البلد إلى زيارة الولايات المتحدة من أجل القيام بجولة في مرافقها بغية التزود بمزيد من المعلومات عن طريقة عمل الشركة والصناعة النفطية – ومن أجل البدء في تأسيس نوع من الحوار الفاعل المعول عليه في تحقيق النتائج المرجوة لدى الشروع في استثمار مئات ملايين ومليارات الدولارات. ولكن في أفغانستان، تحقيق هذا الأمر أصعب بكثير منه في الأماكن والأحوال العادية. وفي محاولة منها لبناء شيء من الصلات معها، أحضرت شركة يونوكال وفداً من حركة طالبان إلى الولايات المتحدة، قال إميلي عن أعضائه: «لم يسبق لهؤلاء الرجال أن رأوا المحيط في حياتهم». وتضمن برنامج زيارة الوفد القيام بجولة في هيوستن بغية تمكين أعضائه من الاطلاع على صناعة النفط والغاز الحديثة، وبأخرى إلى واشنطن لزيارة وزارة الخارجية، إلا أن شركة يونوكال أدركت في ذلك الوقت أنه لم يتحقق انخراط أميركي رسمي رفيع المستوى في ذلك التوجه. لذلك ساعدت الشركة في رعاية زيارة لوفد آخر إلى الولايات المتحدة؛ وفد منافس لحركة طالبان التي تكن له بغضاً وكراهيةً وهو وفد تحالف الشمال. وكان مسار برنامج زيارة الوفد الثاني مطابقاً لمسار الوفد الأول. وكانت الرسالة التي أبلغها إميلي لكلا الفريقين واحدة: «نستطيع التعامل معكم فقط عندما تتوقفون عن القتال وتشكلون حكومة تمثل كل الأطراف وتعترف بها الأمم المتحدة». وأهدت شركة يونوكال أيضاً كلا الفريقين الهدية ذاتها، نموذجاً من نماذج تكنولوجيا الاتصالات، وقد كان رمزاً عملياً جداً من رموز التكنولوجيا المتقدمة في حقبة التسعينيات ـ هذا الجهاز هو جهاز فاكس. وكانت الرسالة الموجهة لكلا الفريقين واحدة: ابقيا على اتصال[15].

أيُّ السـيناريوهـات؟

في ربيع عام 1996، درست شركة يونوكال تقريراً يبين سيناريوهات متعددة، إلى جانب مجموعة من الاحتمالات بالنسبة لمستقبل أفغانستان. ولم يكن أي واحد منها مبشراً بخير. وكان الاحتمال الأكثر رجحاناً «استمرار سيناريو أمراء الحرب». وبتعبير آخر، سوف تنفصل المجموعات غير البشتونية وتكوّن دولتها الخاصة بها، خوراستان، التي ستولي وجهها شطر آسيا الوسطى. وكان ثمة سيناريو آخر يتمثل في افتراض أن تغدو إيران وباكستان أكثر انخراطاً، على نحو مباشر، بصورة فعلية في أفغانستان.

وأما السيناريو الأقل احتمالاً بين السيناريوهات الواردة في التقرير فكان ذاك المتمحور حول «حركة طالبان منتصرة». وفي ظل هذا السيناريو ضعيف الاحتمال، كان يعتقد أن حركة طالبان سوف تحتاج إلى تنمية اقتصادية لإحكام قبضتها وبسط نفوذها و«كسب تأييد شعبي» - الأمر الذي سوف يؤدي منطقياً إلى «التماس المعونة والاستثمار الخارجيين». ولكن ستعترض سبيل ذاك الجهد «الانتهاكات الجسيمة لحقوق الإنسان التي ترتكبها حركة طالبان في تعاملها مع النساء والشيعة والطاجيك». وإلى ذلك يبدو احتمال انتصار حركة طالبان موضع شك وريبة. إذ تحول دونه عوامل عديدة بينها التحزب والاقتتال بين أجنحة حركة طالبان ذاتها. إلا أن حظوظ طالبان قد تتحسن بفعل مجموعة متنوعة من الأسباب، منها احتمال حصولها على زيادة مادية كبيرة في حجم المساعدات الخارجية التي تتلقاها مع امتناع تلقي الحكومة في كابول زيادة دعم مماثلة.

وكان أحد موارد الدعم وكالة المخابرات الباكستانية التي ضاعفت دعمها وزودت طالبان «بمساعدات سرية غير محدودة». ولكن في ربيع عام 1996، برز فجأةً مورد دعم آخر. أسامة بن لادن، المجهول من قبل معظم دول العالم والرجل غير المعروف عملياً انتقل مصطحباً معه حاشيته من السودان إلى أفغانستان التي اتخذ منها مستقراً ومقاماً، وذلك تجنباً لاسترداده من حيث كان في السودان من قبل

المملكة العربية السعودية. وشرع يدعم حركة طالبان مادياً، وأسس هناك منظمته الخاصة القاعدة. ومن معقله الجديد في أفغانستان، أصدر فتواه التي كانت آنذاك غامضة - «إعلانه الجهاد ضد الأميركيين المحتلين للحرمين الشريفين»، وشن هجوماً على العائلة المالكة السعودية بوصفها «عميلاً لحلف المسيحيين واليهود الإمبريالي»، وكانت تلك الفتوى بمثابة وثيقة أرسلت عبر الفاكس إلى صحف في لندن، ولم تحظَ حينها بكبير اهتمام.

وبعد عدة أشهر، أثناء إلقائه خطبة في أكبر مساجد قندهار، احتفى الملا عمر، زعيم حركة طالبان ذو العين الواحدة، بابن لادن وأثنى عليه بوصفه أحد «أكثر قادة الإسلام الروحيين أهمية»[16].

نهاية الطريق:

في أوائل الخريف، ما كان في السابق أقل السيناريوهات التي درستها شركة يونوكال احتمالاً أصبح فيما يبدو أكثرها رجحاناً. ففي السابع والعشرين من سبتمبر/ أيلول من عام 1996، استولت حركة طالبان على مدينة كابول. ولم تضيِّع الحركة وقتاً قبل فرض نسختها الصارمة من الشريعة الإسلامية. فمنعت التدخين واستخدام معجون الأسنان ومشاهدة التلفزيون وتطيير الطائرات الورقية. كما جرى طرد ثمانية آلاف طالبة من جامعة كابول دون سابق إنذار، وشرعت عناصر الشرطة الدينية تنهال بالضرب على المارة من النساء اللاتي لا يصحبهن رجال.

ولكن معركة أفغانستان لم تكن قد انتهت. إذ كانت حركة طالبان ما تزال في حالة حرب مع تحالف الشمال؛ ولم يكن البلد موحداً؛ وربما كانت الفرصة ما تزال متاحة لمشاركة بعض الفصائل ضمن حركة طالبان. وفي الوقت ذاته، كان الرئيس التركماني نيازوف يزعج واشنطن ويثير قلقها عبر تهديده باللجوء إلى إيران بوصفها سوق تصدير رئيسة وطريقاً لنقل الغاز التركماني. ومع اقتراب نهاية عام 1996، استجمعت شركة يونوكال ثقتها، وأعلنت في محاولة منها لتأمين زخم وحشد دبلوماسي، أنها إلى جانب شركاء من المملكة العربية السعودية وكوريا الجنوبية

واليابـان وباكسـتان تعرب عـن أملها في البدء في إنشـاء خـط أنابيب مـع نهاية عام 1998.

ولكـن هـذه الخطـة أخـذت تغدو إشـكاليةً عـلى نحو متزايـد. ففـي الولايات المتحـدة، أضحى المشروع برمته هدفاً للانتقادات، بما في ذلك من قبل حركة تقودها زوجة مضيف البرنامج التلفزيوني الحواري، جاي لينو، التي هاجمت شركة يونوكال لارتباطهـا مـع نظام يقمع النسـاء بشـدة. ورعـت شركة يونـوكال برامـج تدريبية لإكساب نسـاء أفغانيات مهارات، فضلاً عن الرجال. وأوكلت إلى باحث إسلامي مهمـة محاولة التواصل مع حركـة طالبان وذلك بغية إبلاغها بما قاله القرآن حقاً عن النساء، ولكن لم تكن حركة طالبان معنية بهذا الأمر. وقالت مارتي ميلر: «بمجرد أن نفهم ماهية حركة طالبان ومدى تطرفها، لا يعود هذا المشروع جيداً».

وقبـل سـنوات عديـدة، في عام 1931، لاحظ باحث بريطاني في شـؤون آسـيا الوسـطى الآتي: «في أفغانسـتان، يعد اللباس الأوروبي وكشـف النقاب كلاهما أمراً بغيضـاً يسـتنزل اللعنـة، ويوجد فيهـا رد فعل قوي مؤيد للإسـلام، وهـو يتمثل في العـادات القديمة والإسـاءات القديمة». ويبـدو أن هذا الوضع ما يـزال على حاله دونـما تغيـير بعد مرور خمسـة وسـتين عاماً. ولم يسـتطع الغربيـون أن يدركـوا تماماً مـدى عمق تجـذر التضاربـات الثقافية التـي أبقوها على حالها ـ ومـدى صدى هذه التضاربات عبر التاريخ ـ ولم يدركوا أيضاً ما هو آتٍ مستقبلاً منها. كما أنهم لم يعرفوا كم من المال كان ينفق فعلياً أسـامة بن لادن على حركة طالبان - ولا ما كان يدبر في ليلٍ في مدينة قندهار الأفغانية.

وفي اليوم السابع من شهر أغسطس/ آب من عام 1998، قام فريقان انتحاريان بنسـف سـفارتي الولايات المتحدة في كل مـن كينيا وتنزانيا. وكانـت الهجمتان على درجة عالية من التنسـيق، إذ لم يفصل بين زمني وقوعهما سـوى تسع دقائق. وكانت الضربة التي نفذت في كينيا أشـد سوءاً، إذ أوقِعت مائتين وأحد عشر قتيلاً وخلفت أربعـة آلاف جريـح. وكانت العمليتان قـد دُبرتا وحيكت خيوطهـا من قبل تنظيم

القاعدة في أفغانستان. ولم يكن قد مضى على تنفيذ الهجومين سوى أيام معدودات عندما ردت الولايات المتحدة بإطلاق صواريخ كروز استهدفت فيها مصنعاً في السودان يشتبه في إنتاجه أسلحةً كيميائية، كما قصفت معسكراً تدريبياً للقاعدة في أفغانستان.

وقال جون إميلي، رئيس شركة يونوكال: «لم يستغرق الأمر سوى خمس دقائق كانت كافية لنعرف أن كل شيء كان قد انتهى. وكنا نجري اتصالاً منتظماً مع سفارة الولايات المتحدة في باكستان، ولم يقل أحدٌ شيئاً قطُّ عن الإرهاب. لكن الآن فقط فهمنا ما الذي كان يدبره ابن لادن في قندهار». واستدعى إميلي الممثل الرئيس لشركة يونوكال، الذي صادف أن كان يقضي أيام عطلة في الولايات المتحدة وطلب منه أن يضرب صفحاً عن العودة إلى إسلام أباد في باكستان، ناهيك عن قندهار. لقد كان من الخطورة بمكان على أي رجل أعمال أميركي أن يروج مشروعاً تعده حركة طالبان بوضوح تام مستمطراً للّعنات. وبعد بضعة أشهر، أعلنت شركة يونوكال - بدلاً من مشروعها في البناء والإنشاء - أنها انسحبت كلياً من المشروع.

وهكذا، تم إنهاء مشروعي خط الغاز الطبيعي عبر أفغانستان وخط النفط العابر لوسط آسيا قبل البدء. وهما المشروعان اللذان كان معولاً عليهما في فتح طريق جديدة كلياً لنقل موارد آسيا الوسطى إلى السوق الآسيوية متعاظمة النمو. إلا أنه لم تكتب لهما الحياة. والمركبة الفضائية التي كان مزمعاً إطلاقها إلى القمر لم تغادر الأرض قطُّ. وأحبطت العملية قبل إطلاقها من قبل حركة طالبان وحليفتها: القاعدة. وكان كلا التنظيمين مسلحاً بأيديولوجيا قائمة على الحرب والصراع وبنسخةٍ من الدين عاقدةِ العزمَ على العودة إلى العصور الوسطى[17].

إن ما حصل في تسعينيات القرن العشرين - في حقل أذربيجان البحري القريب من الشاطئ، وإنجاز خط أنابيب باكو - تبليسي - جيهان، وخط أنابيب تنغيز ومنطقة بحر قزوين - كان من الأهمية بمكان لجهة الإمدادات التي زود بها الأسواق. ويبلغ حالياً الإنتاج الإجمالي لأذربيجان وكازاخستان معاً 2،8 مليون برميل من النفط

يومياً ـ أي ما يعادل أكثر من 80٪ من إنتاج بحر الشمال، وأربعة أضعاف ما كانت هاتان الدولتان تنتجان قبل ما يزيد قليلاً عن عقد من الزمان. ولكن هذه الصفقات كانت مهمة بوصفها نقاط تحول - بالنسبة لإعادة رسمها خريطة نفط العالم، ولجهة تأثيرها الجيوسياسي، ولناحية توطيدها العلاقات بين الدول المستقلة حديثاً، وتبعاً للطريقة التي أعادت بواسطتها ربط كربوهيدرات منطقة بحر قزوين بالاقتصاد العالمي - على نطاق لم يكن تصوره ممكناً قطُّ إبان الطفرة الكبرى الأولى التي حدثت قبل قرن من الزمان.

وبعد مرور أكثر من عشر سنوات، ما تزال تركمانستان تتفاوض مع الشركات الغربية بشأن تطوير مواردها من الغاز الطبيعي. وما انفكت باكستان تكافح حركة تمرد منظمة طالبان المحلية. وما برحت قوات حلف شمال الأطلسي - القوات الأميركية في المقام الأول - تقاتل في أفغانستان.

الفصل الرابع

«الشركات الكبرى»

كانت آسيا السوق المستهدفة لمشروعي خطي الأنابيب: الغاز الطبيعي عبر أفغانستان والنفط عبر آسيا الوسطى ـ وهما «المشروعان اللذان لم يبصرا النور قط». وكانت آسيا سوقاً مستهدفة لهما لأنها كانت آخذةً في الازدهار. ولكن في شهر يوليو/ تموز من عام 1997، تلقى أحد أكثر الاقتصادات ازدهاراً ـ أعني هنا اقتصاد تايلند ـ ضربةً من جراء أزمة مالية هددت بنسف معظم التقدم الاقتصادي الذي أحرز في البلد في الآونة الأخيرة. وسرعان ما امتدت الأزمة، مهددةً المنطقة بأسرها والمعجزة الاقتصادية الآسيوية برمتها، إلى جانب تأثيرها بعيد المدى الذي طال الموارد المالية العالمية والاقتصاد العالمي. وفجرت، إلى ذلك، تحولاً مفاجئاً في مضمار الصناعة النفطية.

«المعجزة الاقتصادية الآسيوية»

الكتاب التجاري الذي حقق رواجاً كبيراً وعنوانه: عالم بلا حدود، أثار كثيراً من التفاؤل حيال عملية العولمة في تسعينيات القرن العشرين التي كانت تربط أجزاء الاقتصاد العالمي المختلفة معاً. وكانت التجارة العالمية تنمو بوتيرة أسرع من وتيرة نمو الاقتصاد العالمي ذاته[1] وكانت آسيا في الطليعة. وكانت نجاحات اقتصادات «النمو الآسيوي» ـ كوريا الجنوبية وتايوان وهونغ كونغ وسنغافورة، ومن ورائها

اقتصادات «النمور الجدد»: ماليزيا وإندونيسيا وتايلاند والفلبين، إضافة إلى مقاطعة غوانغدونغ الصينية تضاهي نجاح اليابان الاقتصادي العظيم.

وكانت المعجزة الاقتصادية الآسيوية توفر قواعد جديدة للُّعبة بالنسبة للتنمية الاقتصادية في العالم الثالث. فبدلاً من نهج الاكتفاء الذاتي المستند إلى سياسة الانغلاق على الذات والحواجز التجارية العالية، التي كانت قانوناً وقواعد مقررة على صعيد التنمية في حقبة الخمسينيات وعقد الستينيات من القرن العشرين، احتضن «النمور» التجارة والاقتصاد العالمي. وفي المقابل، كوفئوا بمستويات دخل سريعة الارتفاع وبنمو سريع على نحو لافت. وكانت سنغافورة دولة تتألف من مدينة واحدة محاصرة عند نيلها استقلالها عام 1965. وفي عام 1989 كان نصيب الفرد الواحد من ناتجها المحلي الإجمالي على أساس تعادل القوة الشرائية أعلى من نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي في بريطانيا، التي تعد مهد الثورة الصناعية والتي كانت أول من أطلقها قبل مائتي عام. وأصبحت آسيا أيضاً قاعدةً «لسلاسل التوريد» التي تمتد من المواد الخام مروراً بالمكونات وانتهاء بالمنتجات والبضائع النهائية. لقد كان العالم مرتبطاً بعضه ببعضه حقاً بطرق لم تكن واردة حتى في الخيال قبل عقد واحد من الزمان فقط.

وكانت معدلات النمو المرتفعة في آسيا تعني طلباً متزايداً على الطاقة، بخاصة، على النفط. وأصبحت هذه الدول سوق النمو بالنسبة للبترول. وكانت كل الأسباب التي تدعو إلى الاعتقاد بأن النمو الاقتصادي الآسيوي سيستمر بسرعة محمومة متوفرة.

جاكرتا: «نجوم أوبك الاقتصادية»

عقد وزراء الدول الأعضاء في منظمة أوبك اجتماعاً في إحدى دورات المنظمة العادية في جاكرتا، إندونيسيا، في شهر نوفمبر/ تشرين الثاني من عام 1997. وكان في أذهان المندوبين المشاركين الانتعاشات الاقتصادية المبشرة التي شهدتها آسيا. وكان كثير منهم يفكرون في كيفية إعادة توجيه تجارتهم أكثر نحو الشرق. إذ يبدو

أن مستقبلهم سوف يكون في الشرق. ولكن، كما لو كان مقدراً للأمر أن يرمز إلى مدى وعورة الطريق التي يمكن أن تؤدي إلى النمو السريع، وجد المندوبون أنفسهم ينزلون في فندق فخم لم يكن قد أنجز تماماً، ويتوقف تدفق المياه فيه في أوقات لا يمكن التنبؤ بها.

وبعد نقاش استغرق أربعة أيام في جاكرتا، اتفق الوزراء على زيادة حصص بلادهم من الإنتاج بمقدار مليوني برميل يومياً. وكان هذا القرار يستهدف إنهاء الخلاف بشأن الحصص والإفراط في الإنتاج فيما بين الأعضاء. وقد قرئ هذا القرار من قبل بعض المعنيين بالأمر بوصفه رهاناً على مستقبل آسيا، ولكن كان له أيضاً هدف أكثر تحديداً بكثير. فبالنسبة لبعض البلدان، ولاسيما المملكة العربية السعودية، أثار غضبها كثيراً كون بعض البلدان الأخرى، بخاصة فنزويلا، لا تلتزم بإنتاج الحصة المخصصة لها، بل تبلغ سقف طاقتها الإنتاجية القصوى، وهي بذلك تأخذ حصة إضافية من السوق على حساب المملكة العربية السعودية في ميدان اللعب. إذ أضحى في وسع المصدرين في ذلك الوقت أن ينتجوا رسمياً وبالضرورة الحد الأقصى الذي يستطيعون إنتاجه. وبدا أن ظروف السوق تستوجب الزيادة (في الإنتاج) وتحتمها. فقد ازداد الاستهلاك العالمي وتخطى المليوني برميل يومياً بين عامي 1996 و1997، وكانت هيئة الطاقة الدولية تتوقع أن يزداد الاستهلاك العالمي بواقع مليوني برميل إضافيين في عام 1998. وقال وزير النفط الكويتي - بثقة لا يعتريها تردد - بعد إعلان القرار: «سوف تصمد الأسعار، والزيادة المقررة في الإنتاج زيادة معقولة جداً».

ووجد الوزير من يشاركه ذاك الحكم على نطاق واسع. وقال أحد المراقبين آنذاك واصفاً أحوال السوق بأنها ليست أقل «سطوعاً من نجوم أوبك الاقتصادية بأي حال من الأحوال». ولكن في السماء، كانت النجوم ترتحل بصمت[2].

«جوهريا ضاع كل شيء»: الأزمة المالية الآسيوية

وفي أثناء انعقاد مؤتمر جاكرتا، دُعي مندوبان من الحاضرين إلى مائدة عشاء أعدّها لهما رئيس المكتب المحلي لصندوق النقد الدولي. وأخبرهما بعبارات قاطعة لا يرقى إليها الشك بأن الأزمة المالية التي بدأت قبل أشهر معدودات لم تكن سوى بداية لأزمة أشد إنهاكاً ـ وأن المعجزة الاقتصادية الآسيوية أوشكت أن تتحطم على صخرتها. وارتعدت أوصال المندوبين من هول ما انتهى إلى مسامعهما. غير أن قرار زيادة الإنتاج، استناداً إلى السيناريو الاقتصادي المتفائل كان قد اتخذ فعلاً. وكان الوقت متأخراً كثيراً.

«كانت آسيا هي المنطقة الأثيرة المدللة لدى رؤوس الأموال الأجنبية في منتصف تسعينيات القرن العشرين». وأصبحت المستفيد من «الأموال المتدفقة إليها من موارد الثراء والأموال العالمية»، التي كانت فيضاً هائلاً من الإقراض من المصارف الدولية. ونتيجةً لذلك، غرقت الشركات الآسيوية والعقارات في آسيا في بحر من الديون ـ وكان كثير منها قصير الأجل وبالعملة الصعبة.

وكانت الفاعلية المفرطة والمحمومة والمتزيِّدة تزَيُّداً شديداً في قطاعات بناء المكاتب والأبنية السكنية المشتركة في بانكوك هي التي تسببت في انهيار العملة المحلية في تايلاند في شهر يوليو/ تموز من عام 1997؛ الأمر الذي أدى بدوره إلى انهيار العملات وأسواق الأسهم في دول آسيوية أخرى. ومع نهاية عام 1997، كانت قد هيمنت حالة ذعر مستعرة على أجزاء كبيرة من آسيا. فأفلست شركات وأغلقت أخرى أبوابها وترنحت حكومات وفصل موظفون من وظائفهم وانحسرت معدلات النمو المرتفعة وأفسحت في المجال أمام كساد اقتصادي فعلي في دول عديدة.

وفي نهاية عام 1997، سافر ستانلي فيشر، نائب مدير صندوق النقد الدولي جواً وعلى جناح السرعة إلى العاصمة سول. واصطحبوه هناك إلى سرداب البنك المركزي الكوري الجنوبي حيث رأى بأم عينه الحالة التي كانت عليها الاحتياطيات

المالية للدولة – واطلع على مقدار الأموال المتبقية. وصعق من جراء ما اكتشفه هناك. وقال: «في حقيقة الأمر، لقد تلاشت الأموال كلها».

وفي ذلك الحين، كان الذعر المالي والعدوى ينتشران خارج نطاق آسيا. ففي أغسطس / آب من عام 1998، وبعد ترنحها على حافة الأزمة، تخلفت الحكومة الروسية عن الإيفاء بمستحقات ديونها السيادية مقحمةً البلاد في دوامة مفاجئة. وهبطت قيمة الروبل، وهبط مؤشر سوق الأسهم هبوطاً مذهلاً بلغت نسبته 93٪. وأخفقت شركات النفط الروسية الجديدة الكبرى في دفع أجور عمالها ومستحقات الموردين. وخفضت الرواتب تخفيضاً كبيراً؛ وخفضت رواتب بعض كبار المديرين إلى 100 دولار شهرياً.

وترنح وول ستريت، سوق المال الكبرى في الولايات المتحدة، عندما انهارت الإدارة الرأسمالية لـ «صناديق التحوط» طويلة الأجل التي تحظى بوقاية معززة من الخسارة المالية. وتم تفادي واقع الذعر في الولايات المتحدة عبر التدابير السريعة التي عمد إلى اتخاذها صندوق الاحتياطي الفدرالي المالي الأميركي في نيويورك. وبدا في أوائل عام 1999 أن العدوى باتت على وشك اجتياح البرازيل، مهددةً ـ بحدوث ما سماها وزير الخزانة الأميركي روبرت روبن «أزمة عالمية غامرة». وبذل مسعىً هائلاً للإنقاذ تمثل بتعبئة موارد مالية ضخمة جداً رصدت للحيلولة دون انهيار البرازيل. وأجدى المسعى نفعاً، وأنقذت البرازيل. وفي ربيع عام 1999، كانت العدوى والذعر المالي قد انتهيا[3].

متلازمة جاكرتا

ولدت الأزمة المالية الآسيوية خراباً اقتصادياً هائلاً. ونتيجةً لذلك، كانت كل الافتراضات التي نصت عليها اتفاقية جاكرتا في عام 1997 مغلوطاً فيها. إذ إن وضع الاتفاقية موضع التنفيذ أدى إلى زيادة إنتاج منظمة أوبك من النفط – في وقت كان الطلب فيه آخذاً في الانخفاض.

وتجدر الإشارة إلى أنه بات في ذلك الحين يوجد فائض كبير جداً من النفط في العالم. وفي الوقت ذاته لم يكن ثمة متسع لتخزينه. وتحولت ناقلات النفط البحرية التي تنقل النفط عادةً إلى خزانات عائمة. وكان هناك كم هائل من النفط الفائض عن طاقات التخزين الاستيعابية. ولم يكن الطلب عليه كافياً. وانهارت بالنتيجة الأسعار وصولاً إلى عشرة دولارات للبرميل. وانخفضت الأسعار إلى ستة دولارات للبرميل بالنسبة لبعض الأصناف. وكانت أسعار من هذا القبيل قد شهدها زمن الانهيار الذي حدث عام 1986، وساد اعتقاد آنذاك بأن العالم لن يشهد مثيلاً لها مرةً أخرى مطلقاً.

وصار الاجتماع الذي انعقد في عام 1997 في جاكرتا يذكر لاحقاً من قبل المصدرين بوصفه عظةً تحذيرية ـ «متلازمة جاكرتا» – خطر زيادة الإنتاج عندما يكون الطلب آخذاً في الضعف والتراجع، أو حتى لمجرد كونه غير مؤكد. لقد كانت غلطةً عقد المصدرون العزم على عدم تكرارها مطلقاً.

الصدمة:

أدى انهيار الأسعار، أيضاً، إلى حدوث أمر آخر. فقد أطلقت أوسع عمليات إعادة هيكلة الصناعة البترولية مدًى وأعمقها تأثيراً منذ قرار المحكمة العليا الأميركية بتفكيك «الستاندرد أويل ترست» (شركة نفط أميركية عملاقة كانت تضم ثماني شركات) في عام 1911. وكانت النتيجة ستفوق التصور لولا الظروف التي أوجدها انهيار الأسعار.

وأدى انهيار الأسعار إلى انهيار الموارد المالية للصناعة النفطية. ووصف أحد المحللين في وول ستريت الأوضاع بقوله: «القول بأن الحالة هي بمثابة مجزرة رهيبة هو أضعف وصفاً مما يقتضيه واقع الحال». وخفضت الشركات ميزانياتها واستغنت عن خدمات موظفيها. وقلصت إحدى كبريات الشركات حفلها الذي تقيمه سنوياً في عيد الميلاد، وجعلته يقتصر على تقديم بعض الوجبات السريعة والخفيفة في الكافيتريا. وكانت كلمات: «الغرق في النفط» عنواناً لغلاف مجلة:

«الإيكونوميست». ومع شيء من المبالغة، ساد اقتناع على نطاق واسع بأن الأسعار ستبقى منخفضة في المستقبل المنظور وبأن مستقبل الصناعة النفطية قاتم[4].

وبالنسبة لبعض المعنيين بالأمر، كانت تلك الأوضاع فرصة - على الرغم من شدة صعوبتها - ونافذةً يمكن إنجاز الأمور عبرها. فعلى الرغم من كل شيء ما برح الناس محتاجين إلى البترول، وفي الواقع سوف يحتاجون مزيداً من النفط عندما تستأنف مسيرة النمو الاقتصادي؛ وهو الأمر الذي يعني ارتفاعاً في الأسعار. ولكن ينبغي أن تكون الصناعة النفطية أكثر فاعليةً وينبغي تدبر أمور تكاليفها على نحو أفضل، وتتعين الإفادة من المهارات والتكنولوجيا على مدًى أوسع.

وكان كل هذا يشير إلى ضرورة السير في اتجاه واحد ـ نحو شركات أكبر حجماً. والطريقة التي تؤدي إلى ذلك تتمثل في تحقيق عمليات اندماج.

«لو كان اليوم في قيد الحياة..».

ساندرستولين منتجع جبلي ريفي يقع في وسط النرويج لا يمكن الوصول إليه إلا عبر طريق سريعة ملتوية ذات مسارين، وتقتضي إزالة الثلوج منه شتاءً لجعله سالكاً بذل جهود شاقة. وفي السنوات التي أعقبت اكتشاف نفط بحر الشمال في مياه بحر النرويج القريبة من الشاطئ، باتت ساندرستولين مركز الحدث وملتقى الحكومة النرويجية وشركات النفط العاملة في القطاع النرويجي من أجل تسوية أوضاع القضايا الصناعية ـ يناقشون صباحاً ويتزلجون نهاراً.

وفي صبيحة أحد أيام شهر فبراير / شباط من عام 1998، عرض مصرفيان يعملان في مجال تثمير الأموال هما: جوزيف بيريلا وروبرت ماغوير رؤيتهما لهذه الصناعة الصناعة النفطية. واستحوذ العرض الذي قدماه على اهتمام المسؤولين، وجاء فيه: «القائمة التي تضم أسماء الشركات التي كانت تتاجر رسمياً في مجال الصناعة النفطية وتتربع على رأس الهرم في هذا القطاع، ما تزال الآن - إلى حد بعيد - على الحال التي كانت عليها إبان انهيار شركة ستاندرد أويل ترست ولو كان جود

دي. روكفلر اليوم حياً لكان تعرف على معظم الأسماء المدرجة في القائمة. هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى كان سيلاقي كل من كارنيجي وقاندر بيلت ومورغان صعوبات مع القوائم ذاتها بالنسبة لصناعاتهم».

وكان المصرفيان وزملاؤهما قد تحدثوا عن ما هو أكثر من «الاندماجات» عن انبثاق وشيك لما أخذوا يطلقون عليه اسم «الشركات العملاقة». وعلى مدى عام كامل، عكف دوغ تيريسون - محلل في مؤسسة مورغان ستانلي - على إجراء بحث عنوانه: «عصر الشركة العملاقة» بات وشيكاً. وجاء في بحثه: «العولمة والحجم، اللذان لم يسبق لهما مثيل»، الناجمان عن اندماج الشركات - إلى جانب مزيد من الفاعلية والكفاية وحزمة أكبر وأكثر بكثير من الفرص - سوف يؤديان إلى تحقيق عوائد مرتفعة وتقويمات رئيسة. وفي الخلاصة، كلما كانت الشركات أكبر حجماً تصبح أفضل تقديماً وأعلى تثميناً من قبل أصحاب المصلحة. ويفهم من ذلك ضمناً أن الشركات الأصغر حجماً والأدنى تقويماً تكون في خطر[5].

وكان ينبغي أن ينطلق أحدهم أولاً. ولكن كيف يمكن أن تتحقق الاندماجات؟ بدت عمليات الاستيلاء على الشركات عنوةً صعبة للغاية، لذلك كان لا بد من أن توافق على الأسعار. وكان هناك عقبة كؤود أيضاً - تتمثل هذه العقبة فيما يسمى في الولايات المتحدة التجميع الهائل للرساميل الضخمة (الاحتكار) وسياسة المنافسة في أوروبا. وكانت قضية مكافحة الاحتكار الأكثر شهرةً في التاريخ التي مر ذكرها في هذا الكتاب، وتتعلق بشركة جون دي. روكفلر المسماة ستاندرد أويل ترست وفصلت فيها المحكمة العليا عام 1911.

وبدءاً من منتصف القرن التاسع عشر، انطلق روكفلر من كليفلاند مزوداً بما أسماها «خطتنا»، وهي مفهوم يرمي إلى تحويل صناعة النفط الأميركية الجديدة الفردانية والمتقلبة، والتي تعاني تشوشاً وفوضى إلى شركة واحدة ذات مستوًى عالٍ من التنظيم تعمل بأمرته وتحت إرادته. وقال أحد شركاء روكفلر السابقين عن توجهه هذا بتعبير نزق مشوب بالغضب: «إنه منهجي إلى حد التطرف».

ومضى روكفلر في مشروعه بهدوء وأعصاب باردة مصمماً وموطد العزم وفق استراتيجية متقنة وتنظيم رفيع المستوى. وكان لشدة ولعه بدقة الأرقام يخاله المرء خبيراً في مسك الدفاتر والمحاسبة. وتمخض توجهه هذا عن ولادة شركة ضخمة هي شركة «ستاندرد أويل ترست» التي هيمنت على 90٪ من صناعة النفط في الولايات المتحدة وسيطرت على السوق العالمية. وفي قيامه بكل هذا، أنشأ روكفلر حقاً صناعة النفط الحديثة. كما ابتكر أيضاً نموذج شركة النفط «المتكاملة» التي كان يتدفق النفط ضمن حدودها وتحت سيطرتها بدءاً من لحظة استخراجه من الأرض وحتى وصوله إلى المستهلك في نهاية المطاف.

ولم يقتصر الأمر على صيرورة روكفلر أغنى رجل في أميركا، بل بات أيضاً أحد أبغض الناس، وأمسى في واقع الأمر التجسيد الأوضح للاحتكار في عصر البارون اللص (القرن التاسع عشر حيث كانت الأعمال التجارية تقوم على الشمولية والسيطرة والاحتكار وسحق الخصوم بلا هوادة). وفي عام 1906، وجهت إدارة الرئيس ثيودور روزفلت ضربة عنيفة إلى شركة ترست، حيث حرك الرئيس - قضائياً - قضية بالغة الأهمية. وقيدت هذه القضية قدرة شركة ستاندرد أويل ترست التجارية بموجب قانون شيرمان لمكافحة الاحتكار. وفي شهر مايو/ أيار من عام1911، قضت المحكمة الأميركية العليا بتفكيك شركة ستاندرد أويل ترست وتحويلها إلى أربع وثلاثين شركة؛ كل واحدة منها قائمة بذاتها ومنفصلة عن الأخريات[6].

ومنذ أن حلت شركة ستاندرد أويل ترست، أصبح كل الطلاب من دارسي القانون الأميركي، تقريباً، المعنيين بموضوع مكافحة الاحتكار يدرسون تلك القضية. وخضعت هذه الصناعة في العقود اللاحقة لعام 1911 مراراً وتكراراً للتحقيقات والاستقصاءات بخصوص ادعاءات ومزاعم وشكوك في عمليات تواطؤ. كما خضعت لأحكام تقييد التجارة. ألم يقتصر دور الاندماجات التي نجم عنها تكوين شركات ضخمة على إذكاء لهيب الشكوك التي تحوم حولها؟ إلا أن الزمن تغير وأصبح حقل اللعب العالمي أوسع، وباتت شركات النفط العالمية

الكبرى مجتمعةً تسيطر الآن على أقل من 15٪ من الإنتاج العالمي؛ وصار معظم النفط تحت سيطرة شركات النفط الوطنية التي آلت إليها السلطة عليه في سبعينيات القرن العشرين. وغدت بعض الشركات المملوكة من قبل الحكومات الوطنية مثل شركة أرامكو السعودية منافسة مؤثرة وفاعلة وقادرة مشفوعة بحقوقها ومدعومة باحتياطياتها الهائلة، التي يتضاءل مقارنة معها كل ما هو بحوزة شركات النفط التقليدية العالمية.

ومن أجل اكتساب الكفاية والفاعلية وبغية خفض التكاليف والنفقات ـ وبموافقة سلطات مكافحة الاحتكار ـ وحدت بعض الشركات، في الأسواق الرئيسة، مصافي التكرير التابعة لها، إضافةً إلى شبكات محطات البنزين التي تملكها. ولكن لم تَسْعَ أي من هذه الشركات إلى خرق القوانين التي أرستها المحكمة العليا في الولايات المتحدة عام 1911 بوضوح تام وقضت بموجبها بالفصل بين الشركات وإرساء الحدود فيما بينها.

عملية الدمج التي لم تتم

كان الرئيس التنفيذي لشركة بريتش بتروليوم، جون براون، من المقتنعين بأنه ينبغي فعل شيء جوهري. لقد تلقى تدريباً في البداية بوصفه عالماً في الفيزياء في جامعة كمبردج. ومن ثم درس هندسة البترول. وكان بعد ذلك يسعى للعمل في مجال البحوث الأكاديمية. ولكن، بدلاً من ذلك، توجه إلى العمل في شركة بريتش بتروليوم، حيث كان والده يعمل (مديراً) تنفيذياً من المستوى المتوسط. وأمضى والده ردحاً من الزمن وهو يعمل في فرع الشركة في إيران. وكانت أمه من الناجين من معسكر اعتقال أوشفيتز النازي، وهذه معلومة لم يكن يعرفها سوى قلة قليلة جداً من الناس حتى بعد وفاتها في عام 2000.

والتحق براون بشركة بريتش بتروليوم بموجب ما كان يسمى «برنامج المتدرب»، وأثبت بسرعة أنه صاحب مقدرة وكفاية إذ كان ذاك النوع من الرجل الذي يدعوه البريطانيون «الطمّاح». وسرعان ما ارتقى وظيفياً في الشركة. حيث

تـولى في عـام 1995 منصب الرئيس التنفيذي فيها. وقال إنـه كان مقتنعاً «بوجوب تغيـير قواعد اللعبـة». وأضاف: «شركة البريتـش بتروليوم عالقة بـين بين بوصفها شركة بريطانية معزولة متوسـطة الوزن، ولا خيار أمامها سوى التقدم والارتقاء أو الخروج من المعترك».

وأثنـاء اجتماع مجلس إدارة شركـة بريتش بتروليوم، طرح بـراون خطة متكاملة لاندمـاج الشركـة، وعـرض المسـوغات المنطقيـة التـي تدعـو إلى ذلـك: البريتيش بتروليوم ليسـت كبيرة بما يكفي لتحقيق اقتصاديات الحجم الكبير. وما لم تسـتحوذ على شركة أخرى سـتكون عرضة لأن يسـتحوَذ عليها. ويتعـين عليها أن تغدو أكبر حجـماً لتحقق الوفورات التي يتمخض عنها كِـبَرُ الحجم، ولكي تخفض التكاليف، وحتـى تتمكـن من تنفيذ مشـاريع أكـبر حجماً وتحمل مخاطر أشـد. كـما أنها بحاجة لأن تتمتـع بالنفـوذ الذي يتأتى من كِبَرِ الحجم ولأن «يحسـب لها حسـاب» من قبل شركات النفـط الوطنيـة. وكان براون متخوفاً من أن يسـتنتج أعضاء مجلس الإدارة أنه بعد مضي سـنة واحدة فقط على اختياره رئيسـاً تنفيذياً للشركة بدأ يتصرف كمن فقد صوابه وجن جنونه. ولكن ما أثار دهشـةُ إلى حد ما هو أن مجلس الإدارة أعطاه الضوء الأخضر من أجل المضي قدماً في برنامجه.

وكانـت أكثر الشركات ملاءمةً للبريتيش بتروليوم هـي موبيل، ثاني أكبر شركة مـن الشركات التي ورثت شركة سـتاندرد أويل ترسـت (التي حُلَّـتْ مطلع القرن العشرين)، وفي العقود العديدة اللاحقة لتفككها حولت نفسـها إلى واحدة من أكبر شركات النفـط الدوليـة المتكاملة القائمـة بذاتها. وكانت علامتهـا المميزة (الحصان الطائر) معروفة في جميع أنحاء العالم. وكانت هي التي ابتكرت «الافتتاحية الإعلانية» في الزاويـة اليمنى السـفلى من صحيفة نيويـورك تايمس. كما كانت مـن أكبر داعمي البرامـج التلفزيونيـة والإذاعيـة العامة في الولايـات المتحدة، وأبرزها المسلسـلات الشـهيرة المعروفة باسم «ماسـتربيس ثياتر». وإلى ذلك، سـبق لبريتيش بتروليوم أن أنشـأت مشروعاً مشتركاً مع موبيل لتكرير المشـتقات النفطية في أوروبا وتسويقها،

وهو المشروع الذي وفر 600 مليون دولار أميركي، وبرهن على أن الشركتين تمكنتا من العمل معاً.

وكان الرئيس التنفيذي لشركة موبيل هو لوسيونوتو، المعروف في أوساط الصناعة النفطية باسم «لو». وهو يتوفر على خبرة دولية واسعة النطاق، وهواياته واسعة أيضاً وهي تمتد من الأوبرا إلى إعادة توضيب محركات السيارات الرياضية القديمة.

وكانت شركة موبيل تواجه مشكلات استراتيجية كبيرة. وجزء كبير من إيراداتها يتأتى من مورد واحد - مشروع آرون للغاز الطبيعي المسال في جزيرة سومطرة الإندونيسية. لكن، وبحسب وصف نوتو: «كانت شركة آرون تتراجع». وكان خطها البياني ينحدر ووضعها يقتضي ضخ استثمارات جديدة، وهذا يعني وجود فجوة كبيرة على صعيد الربحية سوف تستمر إلى أن تتوفر مشاريع جديدة وتوضع موضع الإنتاج الفعلي. وشكل هذا الوضع تهديداً لشركة موبيل ولأصحاب المصلحة المسهمين فيها وجعلها عرضةً للاستحواذ عليها اضطراراً.

وكانت الشركة تحتاج إلى الوقت. قال نوتو عن ذلك: «أن تكون لك ميزة حقيقية فعلاً يعني أنه ينبغي أن يكون لديك ستة مشاريع قائمة في الواقع لكي تحصل على الخبرة والمال والقدرة على التحمل». وعلاوة على ذلك، كانت مشاريع النمو الجديدة الخاصة بشركة موبيل موزعة في كل من نيجيريا وكازاخستان وقطر، فضلاً عن إندونيسيا. وهذا يعني أن آفاق مستقبل الشركة ستكون عرضة لمخاطر جيوسياسية من نوع أو من آخر.

وكان حقل غاز قطر البحري الطبيعي الهائل والشاسع الموجود في الطرف الشمالي من الخليج العربي يشكل تحدياً خاصاً. فبسبب الحجم الهائل للحقل كانت فاتورة الاستثمار فيه هائلة. ويقول نوتو عن الاستثمار في قطر: «كلما ازددنا معرفة بقطر أدركنا أن الاستثمار فيها يتجاوز قدرات شركة واحدة». ويستطرد قائلاً:

«علينا أن نفعل شيئاً، وإلا ستتمكن من البقاء في قيد الحياة (تجارياً)، لكن لن يكون في وسعنا أن نزدهر».

وكانت شركة موبيل مستعدة لإجراء محادثات مع شركة بريتش بتروليوم. وكانت مراعاة السرية أمراً أساسياً؛ لأن تسرب أنباء عن تلك المحادثات سيكون من شأنه أن يلحق ضرراً بالشركات المعنية وبأسعار أسهمها. والتقى براون ونوتو ورسما خططاً لتكوين شركة برأسين ولإدراج أسهمها في أسواق الأوراق المالية في كل من نيويورك ولندن. وفي نهاية المطاف وبعد خوض غمار مفاوضات مطولة، وكثير من التفكير والدراسة والتروي، خلصت شركة موبيل إلى استنتاج يفيد بأن استحواذ بريتش بتروليوم على شركة موبيل لن يترتب عليه أية زيادة لأصحاب المصلحة.

والتقى نوتو ببراون في فندق كارلايل في مدينة نيويورك. وكانت رسالته بسيطة للغاية: بدون تحقيق زيادات لأصحاب المصلحة لن تبرم أي صفقة.

قال نوتو: «لا أستطيع القيام بذلك». وأذهل هذا الأمر براون. ومن أجل التأكد من أنه لا يوجد أي سوء فهم، سلم نوتو لبراون رسالة مكتوبة صيغت بعناية واستهلت بكلمتين: «عزيزي جون». وأعرب فيها عن بالغ تقديره للمناقشات التي دارت بينهما، لكنه ذكر أيضاً بوضوح؛ بوضوح لا لبس فيه أن المفاوضات قد انتهت.

وعندما وقفا معاً من أجل الوداع والانصراف، لم يكن قد تبقى لديهما ما يقولانه. لكن كانت تجول في خاطر نوتو فكرة أخرى. وقال: «لا أعرف ما الذي سيحدث».

طار براون عائداً إلى بلده وقد لفه الصمت. ما عساه يكون رأي أعضاء مجلس إدارة شركته فيه؛ أولئك الذين سعى جاهداً لإقناعهم بوجهة نظره عندما يطلعهم على ما حدث معه؟ قد يستنتجون فعلاً أنه جن جنونه وفقد صوابه[7].

الاختراق: بريتش بتروليوم وشركة أموكو

اتصل براون فور عودته إلى لندن بلورانس فولر، الرئيس التنفيذي لشركة أموكو التي كانت تتخذ من شيكاغو مقراً لها. وأموكو هذه التي كانت فيما مضى تدعى شركة ستاندرد أويل أوف إنديانا، كانت واحدة من أكبر شركات النفط القائمة في أميركا. وعلى الرغم من أن أصولها كانت مركزة تركيزاً شديداً في الولايات المتحدة الأميركية، فقد كانت إحدى شركات النفط الرائدة التي توجهت إلى منطقة بحر قزوين عقب انهيار الاتحاد السوفياتي، كما كانت إلى جانب بريتش بتروليوم أحد الشركاء الرئيسيين في أذربيجان.

تجاذب فولر وبراون في البداية أطراف الحديث عن أحوال مشروعهما في أذربيجان. وكان ذلك مجرد إحماء اقتضته التوطئة. ثم طرح براون سؤاله:

«ما هو رأيك في مستقبل شركة أموكو؟ لأنه يبدو لي أن الوقت مناسب الآن من أجل اندماج عدد قليل من شركات النفط بعضها مع بعض».

لم يبدُ من حديث فولر عبر الهاتف ما يوحي بأنه أُخِذَ على حين غِرَّةٍ بالسؤال. وذَكَّرَ براون أنه في أوائل تسعينيات القرن العشرين دار نقاش بين أموكو وبريتيش بتروليوم بشأن توحيد عملياتها البترو كيميائية، غير أن البريتيش بتروليوم أوقفت في ذلك الوقت ذاك النقاش فجأةً.

ثم سأل فولر:

- «ما الجديد في الأمر؟».

فأجاب براون:

- «استراتيجياً»، الدمج «أمر يتحتم علينا القيام به».

ورد فولر قائلاً:

- «حسناً، هذا الأمر ليس مدرجاً في جدول أعمالي. لكن ما المانع من أن نتبادل أطراف الحديث حياله»؟

- «ما هو التوقيت المناسب لك؟»

- «ما رأيك أن يكون بعد غد؟»

والتقيا بعد يومين في صالة الكونكورد التابعة للخطوط الجوية البريطانية في مطار جون إف. كينيدي في نيويورك. وكانت شركة أموكو قد نفذت سلسلة من عمليات إعادة الهيكلة، فضلاً عن تأسيسها مشاريع استراتيجية رئيسة في محاولة لإيجاد سبيل تؤدي بها إلى التقدم، لكن دون تحقيق نجاح واضح. وفولر، المحامي الذي شغل منصب كبير المديرين التنفيذيين على مدى حوالي عقد من الزمن، كان شخصياً متشائماً حيال مستقبل هذه الصناعة. وكانت شركة بريتش بتروليوم أكبر من شركة أموكو، لذلك كانت الأمور تسير على أساس إبرام صفقة لتكوين شركة تشكل أسهم بريتش بتروليوم فيها 60٪. وأسهم أموكو 40٪. إلا أن المفاوضات تعثرت ـ وتركزت نقاط الخلاف حول السؤالين الآتيين: هل ستكون الشركة المقترحة شركة برأسين ومقرين رئيسين في كل من شيكاغو ولندن، وهل سيتقاسم فولر النفوذ والصلاحيات فيها مع براون؟

وفي أوائل شهر أغسطس/ آب من عام 1998، كان فولر وسط أعضاء فريقه في منزله في ساوث إيسترن بلس في لندن، ومن هناك اتصل بفولر وقال له: «إن هذا يجدي نفعاً فقط إن كانت الشركة بريطانية ومقرها في لندن، على أن يكون معنا مدير جديد آخر في مجلس الإدارة. وهذا كل ما في الأمر». وطلب من فولر أن يبلغه برده في غضون الساعات الأربع والعشرين اللاحقة. واتصل فولر به لاحقاً، وأعلمه بالموافقة على مقترحه. وتوجه فولر إلى طائرته.

وبعد بضعة أيام، أي في الحادي عشر من أغسطس/ آب من عام 1998، عقدت شركة بريتش بتروليوم مؤتمراً صحفياً في أوسع مكان تمكنت من الحصول عليه في لندن، دون أن يكون لديها الوقت الكافي الذي يمكنها من التجهيز والاستعداد

الملائم - في الأنرابل أرتيلري كومباني في مدينة لندن - بغية استيعاب العدد الضخم من الصحفيين. وكان واضحاً أن أمراً كبيراً جداً كان على وشك أن يعلن عنه. وكانت لندن في خضم موجة حارة، وكان ذلك اليوم يوماً حاراً آخر، بل شديد الحرارة، وكانت الدارات الكهربائية في المبنى مثقلة بأحمال، فوق استطاعتها، من كل من حرارة الجو ومن الكاميرات التلفزيونية. وما إن وقف براون تمهيداً لإعلانه عن الصفقة حتى احترقت إحدى الصمامات الكهربائية (الفيوزات). فغرقت القاعة كلها في الظلام. إنه مؤشر على بداية لا تبشر بخير لما كان حتى ذلك التاريخ أكبر عملية اندماج صناعي في التاريخ. ولكن الأخبار المثيرة بلغت مسامع القاصي والداني - عملية اندماج تبلغ قيمتها ثمانية وأربعين مليار دولار يحتمل أن تشكل خطوة تحويلية على صعيد صناعة النفط العالمية. وعلى الرغم من عدم ذكره على الملأ، فقد كانت تلك الصفقة هي ما تحتاجه شركة البريتيش بتروليوم لتصبح ذات وزن وشأن كبيرين.

وشرع في التنفيذ على جناح السرعة. ولم تعثر هيئة التجارة الاتحادية على أية قضايا مهمة تتصل بمكافحة الاحتكار. وقال رئيس هيئة التجارة الاتحادية: «نادراً ما كانت الأعمال التجارية للشركتين تتداخل»، ولسوف يستمر المستهلكون «بالتمتع بمزايا المنافسة وفوائدها». وأنجز التفاهم والاتفاق في آخر يوم من شهر ديسمبر/ كانون أول من عام 1998[8].

جيد إلى حد لا يصدق

كان مقرراً أن يلقي جون براون كلمة في شهر فبراير/ شباط من عام 1999 في مؤتمر مهم للصناعة النفطية في هيوستون. وقبل انعقاد المؤتمر بيومين، اتصل بمنظميه وأعرب لهم عن أسفه العميق لعدم تمكنه من حضور المؤتمر؛ وذلك لأن أمراً طارئاً حدث في لندن حال دون مشاركته. وأخبرهم أنه سوف ينيب عنه أحد كبار زملائه العاملين في الشركة من أجل إلقاء كلمته في المؤتمر نيابةً عنه.

وكان ذلـك مجـرد عذر. وأما السـبب الحقيقي فكان يكمن في أنـه كان مقرراً أن يلقـي الخطـاب الرئيـس في المؤتمر يوم الثلاثـاء، فيما كان من المقـرر أن يكون مايكل بولـين هو المتحدث الرئيس في جلسـة يـوم الأربعاء. وبولين هـذا هو رئيس إحدى شركات النفـط الرئيسـة في الولايـات المتحـدة وهي شركة أركو. ولم يكن في وسـع بـراون أن يتحمـل عبء خطر وجـوده ضمن البرنامج ذاته الـذي يوجد فيه بولين، غير آبهٍ بالأوضاع التي كان كل منهما منخرطاً فيها.

وقبل شـهر من ذلك التاريخ، أي في شـهر يناير/ كانون الثـاني من عام 1999، كان بولـين قـد اتصل هاتفيـاً ببراون من لـوس آنجلس، وهي موطـن شركة أركو. وكان حينها لدى بولين رسـالة قصيرة ليبلغه إياها قال له: «لدينا رغبة في أن تشتري شركة بريتش بتروليوم شركة أركو».

وخلافـاً لبراون، ظهـر بولين في مؤتمر هيوسـتن. وتناول في الكلمـة التي ألقاها مستقبل الغاز الطبيعي. وكان ما قاله ينطوي على مفارقة إلى حد ما: فقد استنتج، كما يبدو، أنه لم يعد يوجد للنفط مستقبل مهم ومؤثر. وفقد بولين وأعضاء مجلس إدارة شركة أركو الثقة بإمكانات النجاح المأمول للشركة. وكان الأصل الأساسي للشركة هو ذاك المستثمر في نفط الجرف الشمالي من ألاسكا. وكان سعر برميل النفط في ذلك الحـين يبلغ حـوالي عشرة دولارات إبان انهيار الأسـعار، فانتاب الشركة وسـاورها قلق حيال قدرتها على البقاء والاستمرار.

وأبدى براون ملاحظةً لاحقاً قال فيها: «إنه لمن أفضل الأمور أن تكون واقعياً». فشركـة أركـو «أرادت، ببسـاطة، أن ترتمـي في حضن شركـة البريتيـش بتروليوم». وكانـت هـذه فرصة رائعـة للشركة البريطانيـة للبترول، بخاصة، بسـبب الكفايات التي ستكتسـبها من جراء دمـج ملكية شركة أركو، والخبرة التشـغيلية (العملياتية) التي سـتتأتى مـن الموارد النفطية للجرف الشـمالي. وكان الجرف الشـمالي أكبر حقل نفـط مكتشـف في أميركا الشـمالية على الإطـلاق. إلا أن إنتاجه انخفـض من القمة التـي بلغها وهي مليونا برميل يومياً إلى مليون برميل فقط في اليوم، ولسـوف يكون

التشغيل العملياتي المشترك (لأصول الشركتين) من شأنه أن يوفر عدة مئات من ملايين الدولارات من التكاليف سنوياً[9].

ولو كانت شركة أركو علقت في ذلك الحين قرارها وانتظرت ستة أسابيع أخرى، لكانت شهدت بداية انتعاش حظوظها. ذلك لأنه في مارس/ آذار من عام 1999، بدأت منظمة أوبك تخفيض الإنتاج الذي أدى بدوره إلى إطلاق عملية زيادة الأسعار ارتفاعاً من الدرك الذي كانت قد انحدرت إليه. ولكن كانت الصفقة حينها على وشك أن تبرم. وأعلن رسمياً عن شراء شركة أموكو من قبل شركة البريتيش بتروليوم لقاء مبلغ 26.8 مليار دولار (بحسب ما كانت عليه الحال في ذلك الحين) في الأول من أبريل / نيسان من عام 1999.

«مايخبو بسهولة، يتوهج بسهولة أيضاً»: إكسون وموبيل

ثبت أن الإعلان عن صفقة بريتش بتروليوم - أموكو في شهر أغسطس / آب الماضي كان منعطفاً تاريخياً. لقد تم اختراق الحظر الذي كان يحول دون إبرام صفقات اندماج كبرى، أو هكذا بدا الأمر. وربما كان الخطر الأكبر سوف ينجم، حقاً عن عدم تحقيق الاندماج.

وكان لي ريموند، الرئيس التنفيذي لشركة إكسون، مشاركاً في مؤتمر منعقد في ملعب للغولف في غلينا غلن الإسكتلندية عندما تسربت أنباء عن إبرام صفقة بريتش بتروليوم - أموكو في شهر أغسطس/ آب من عام 1998. وكان يدرك على وجه الدقة ما الذي ينبغي القيام به: أن يتواصل مع لو نوتو.

التحق ريموند، الذي ترعرع في داكوتا الجنوبية، بشركة إكسون بعد حصوله على درجة الدكتوراه في الهندسة الكيميائية بثلاث سنوات من جامعة مينيسوتا. وكانت المهام الأولى التي أوكلت إليه تتعلق بالبحث. وفي أواسط سبعينيات القرن العشرين، اختير للعمل والإشراف على مشروع نيابةً عن الرئيس التنفيذي للشركة. وكانت في ذلك الحين الدول المصدرة للنفط قد أممت الاحتياطات النفطية لشركة

إكسون، وعليه كان يلزم أن تنتهج الشركة نهجاً استراتيجياً يؤدي بها إلى تحقيق تقدم. ومنذ ذلك الحين فصاعداً بدأ ريموند يلعب دوراً أساسياً متزايد الأهمية في إعادة تشكيل الشركة وفي تطويرها. ومنذ أواسط سبعينيات القرن العشرين فصاعداً، لم تعد المسألة المهيمنة على اهتمامات الشركة مقتصرة على عدد البراميل التي تتوفر عليها احتياطياتها النفطية، على الرغم من أن هذه القضية ظلت ذات أهمية حاسمة بالنسبة لها، بل تعدتها إلى مدى كفاية الشركة مالياً وفاعليتها. وإلى الطريقة التي يمكن أن تصبح عبرها أجدى مالياً مقارنةً بالشركات المنافسة لها. فالنجاح في تحقيق تلك المعايير يمكنها من تحقيق عائدات مالية تتزايد باطراد من أجل تعويض الموارد المالية والتعويض على كل أصحاب المصلحة الآخرين. وشرح ريموند لاحقاً هذا الأمر بقوله: «ينبغي أن تحافظ هذه الصناعة الهائلة على وجودها واستمرارها، وما يكفل بقاءك واستمرارك ضمن الشركات العديدة العاملة في هذا المجال هو أن تكون الأفضل».

وأصبح ريموند رئيساً لشركة إكسون في عام 1987 ورئيساً لمجلس إدارتها وكبير مديريها التنفيذيين في عام 1993. وإبان السنوات التي كان يدير ريموند فيها دفة قيادة الشركة، أضحت عملية الاستثمار في شركة إكسون تتميز بانضباطها رفيع المستوى وبتركيزها طويل الأمد. وفي الواقع، أصبح «الانضباط» في شركة إكسون معياراً يحتذى من قبل الشركات الأخرى. والتركيز طويل الأمد يعني أن الشركة حافظت على ثبات الاستثمار فيها واطراده بصرف النظر عن ارتفاع أسعار النفط أو انخفاضها. إذ لم تكن تزيد الإنفاق على نحو مفاجئ عندما كانت ترتفع الأسعار، كما لم تكن تقلص الإنفاق تقليصاً مفاجئاً عندما كانت تنخفض الأسعار. والثبات في سياسة الشركة يعكس ثباتاً راسخاً في شخصية ريموند الذي كان أحد أفضل الأمثلة لديه في أوقات ازدهار الأسعار وإبان انهيارها هو: «ما يخبو بسهولة يتوهج بسهولة أيضاً». أي حافظ على اتزانك وهدوء أعصابك في حالتي ارتفاع الأسعار وانهيارها على حد سواء.

ولكن في منتصف تسعينيات القرن العشرين، توصل ريموند إلى استنتاج يفيد بأن للكفاية المالية بحد ذاتها حدوداً. وكانت الحاجة تدعو إلى تحقيق أمر آخر؛ وهذا الأمر الآخر هو الاندماج. وكانت الشركة المرشحة لتحقيق الاندماج معها هي شركة موبيل. وكما كان لو نوتو يحب أن يقول: «تتمحور الأعمال التجارية حول جعل شيء ما يحدث».

وبعد شهرين من انقطاع المفاوضات مع شركة بريتش بتروليوم، التقى نوتو بلي ريموند في أحد المؤتمرات مصادفةً. وبعد الدردشة حول مختلف التحديات التي تواجه الصناعة النفطية، قال ريموند بطريقته المعهودة في الكلام؛ الطريقة الموزونة والثابتة والمدروسة: «سوف يحدث أمر ما». ولم يكن قد مضى وقت طويل بعد ذلك حينما اتصل ريموند بنوتو هاتفياً وأخبره أنه قادم إلى واشنطن، وأعرب عن أمله في أن يتمكنا من الاجتماع واللقاء إلى مائدة غداء. فأجاب نوتو: بكل تأكيد. وحدث أن سأل نوتو فيما بعد: ترى ما الدافع وراء مجيء ريموند إلى واشنطن؟!

وقيل له آنئذ: «إنه آت من أجل تناول طعام الغداء معك».

وفي السادس عشر من يونيو/ حزيران من عام 1998، وأثناء تناولهما وجبة الغداء معاً في المقر الرئيس لشركة موبيل في فيرفاكس من ولاية فيرجينيا، تطرق ريموند إلى الموضوع الراهن المتعلق بالمشروع المشترك القائم بينهم وبين شركة يابانية. وفي نهاية المطاف، تناولا بالنقاش موضوع اندماج شركتيهما. وخلصا إلى نتيجة تفيد بأن هنالك ثلاثة أسئلة ينبغي أن تكون الإجابة عليها بالإيجاب: أولها، هل سيتمكنان من إبرام صفقة مرضية؟ والثاني: هل سيحظى اتفاق من هذا القبيل بموافقة هيئة التجارة الاتحادية في الولايات المتحدة ومديرية المنافسة في الاتحاد الأوروبي في بروكسل؟ والثالث؛ وهو أكثرها تثبيطاً للهمة: «هل لدينا من الحكمة ما يكفي لتشكيل شركة واحدة من المؤسستين؟» واستتبع ذلك اللقاء عقد عدة جلسات محادثات أحيطت بالسرية والتكتم. إلا أنه بدا واضحاً أن الشركتين كانتا متباعدتين موقفاً من مسألة التقويم ذات الأهمية البالغة؛ والتقويم هنا يعني الاتفاق

على العلاوات التي ستدفع لأصحاب المصلحة المسهمين في شركة موبيل. وتلاشت المناقشات. وفي السادس من أغسطس/ آب، أبلغ نوتو مجلس إدارة شركة موبيل أنه وريموند اتفقا على قطع المناقشات.

وبعد خمسة أيام أعلنت شركتا بريتش بتروليوم وأموكو عن اندماجهما.

وما إن سمع ريموند خبر الاندماج حتى اتصل بنوتو من شركة «غلين إيغلز». والتقويمات التي انطوت عليها صفقة البريتيش بتروليوم - أميكو وفرت معياراً خارجياً ينفع في حل خلافاتهما بشأن الأسعار النسبية بالنسبة لأسهم شركتي إكسون وموبيل.

وعبر ريموند عن الموضوع بالطريقة التي تروق له، فقال: «لقد باع جارك منزله لتوه. وبتنا الآن نتوفر على معيار آخر لتقويم أسعار المنازل».

وتحركت الشركتان على جناح السرعة؛ بل السرعة الفائقة على صعيد مناقشة ما أطلق عليه، ترميزاً، «مشروع الطريق السريعة». وتَمَثَّلَ القرار الرئيس بإيجاد بنية هيكلية جديدة كلياً بحيث تصبح شركة جديدة كلياً بالنسبة لكل المعنيين بها.

وكانت مكافحة الاحتكار شاغلاً وهماً رئيساً. فاندماج شركة البريتيش بتروليوم مع أموكو كانت شيئاً. فيما تعد علاقة شركة إكسون مع شركة موبيل شيئاً مختلفاً تماماً: حيث يفترض أن تكون شركة أكبر حجماً بكثير لأنه من المزمع أن تدمج معاً أكبر شركتين تمخضتا عن تفكيك شركة ستاندرد أويل ترست عام 1911. وهذا يعني أن اندماجهما سيكون مادةً لخبر من العيار الثقيل جداً. ولسوف يكون هذا الموضوع كبيراً جداً بالنسبة للمنظمين.

وكان ينتاب نوتو قلق عميق حيال التأثير الذي سوف يطال شركة موبيل إذا ما حاولوا أن يحققوا اندماجاً، وفشل هذا المسعى بسبب رفض هيئة التجارة الاتحادية. وقال نوتو: «سوف يكون وضع شركة إكسون على ما يرام، أما نحن فسوف نعاني متاعب عسيرة وصعبة».

ولكن ريموند طمأنه من جديد قائلاً: «سوف يتحقق هذا الاندماج على الرغم من الصعوبات مهما كانت».

وكان هنالك تفاهم تقليدي شفهي ضمن مجموعة المحامين العاملين في هيئة مكافحة الاحتكار على أن نسبة الـ 15٪ من إجمالي سوق البنزين في الولايات المتحدة هي الحد الذي تسمح هيئة التجارة الاتحادية ببلوغه بالنسبة لأي اندماج. وهذه الصفقة سوف تبلغ حصتها من سوق البنزين أقل من 15٪.

ولكن ما شغل بال الجانبين من فورهما هو السؤال الثالث - الحصول على تقويم. ومن ثمَّ، معرفة الحصة التي سوف يمتلكها كل طرف. وتبع ذلك جولات من المفاوضات الصعبة التي انعقدت على مدى أشهر، وكانت غالباً ما تجري بين ريموند ونوتو وتقتصر عليهما فضلاً عن مساعدين اثنين فقط. وأخيراً، توصل الرئيسان التنفيذيان للشركتين مساء 30 نوفمبر/ تشرين الثاني إلى اتفاق يقضي بأن تحصل إكسون على 80٪ من ملكية الشركة الجديدة، وأن تحصل موبيل على الـ 20٪ المتبقية منها (اللافت للنظر أن هذه القسمة مماثلة لما كانت عليه نسبة ملكية كل من الشركتين في قرار التفكيك الأصلي لشركة ستاندرد أويل ترست عام 1911.) وقضى الاتفاق بأن يحصل أصحاب المصلحة المسهمون في شركة موبيل على علاوة على أسهمهم تقدر بـ 20٪ تقريباً. وكانت المفاوضات شديدة وعسيرة جداً؛ وفي الواقع كانت شاقة جداً لدرجة أن التقويم النهائي للحصة السهمية استغرقت كتابته ستة أرقام كسرية (بعد فاصل الرقم الصحيح).

وفي الأول من ديسمبر/ كانون الأول من عام 1998، وقبل أن تتخذ هيئة التجارة الدولية قرارها بشأن صفقة شركتي بريتش بتروليوم وأموكو، أعرب القائمون على شركتي إكسون وموبيل عن عزمهم على دمج شركتيهم. وكانت صفقة كبيرة للغاية لدرجة أن صحيفة نيويورك تايمس جعلت عنوانها البارز في صفحتها الرئيسة: «شركة النفط الجديدة القوية الضخمة».

وفي مؤتمر صحفي ضخم انعقد لغرض الإعلان عن الصفقة، سئل نوتو عما إذا كان صحيحاً أن ثمة مناقشات أجريت قبيل إبرام هذه الصفقة مع شركة بريتش بتروليوم وغيرها من الشركات. صمت نوتو برهةً نظر خلالها إلى الحاضرين الذين شعروا أنها استغرقت زمناً طويلاً، ثم قال: «سأقول لكم ما قالته لي أمي، فقد نصحتني بأن لا أتحدث مطلقاً عن حبيباتي السابقات يوم إعلاني عن خطوبتي».

ضجت القاعة بالضحك. وعموماً، كانت إدارتا الشركتين مستعدتين لتلقي أي سؤال أثناء المؤتمر الصحفي ـ باستثناء سؤال واحد ـ وقد طرح على ريموند: ماذا سيحدث لدعم شركة موبيل طويل الأمد لمسرح التحفة (ماستربيس ثياتر) الذي تعرض حلقاته في ليالي الجمعة عبر محطة البث العامة (بي بي إس)؟ وعلى غير عادته تلعثم ريموند وارتبك في معرض بحثه عن الجواب.

وفي مؤتمر صحفي آخر انعقد بعد بضع ساعات، طرح عليه السؤال ذاته. فرد هذه المرة رداً مشفوعاً بتأكيد قوي يفيد بأن الالتزام مستمر. ومتابعةً للموضوع، سئل ما الذي تغير في الوقت الفاصل بين هذا المؤتمر الصحفي والمؤتمر الذي سبقه. فقال ريموند: «تحدثت إلى زوجتي»[10].

شبح جون دي. روكفلر

لكن بقي حاجز محتمل هائل قد يحول دون إتمام هذه الصفقات وهو حكومة الولايات المتحدة ـ وتحديداً هيئة التجارة الاتحادية التي ستصدر حكمها المتضمن تقرير إذا ما كانت هذه الصفقات قد انتهكت قوانين مكافحة الاحتكار. وكان شبح جون دي. روكفلر وشبح المحكمة العليا التي كانت قائمة في الولايات المتحدة في عام 1911 يحومان فوق عمليات الدمج التي كانت تحول الصناعة، غير أن العالم تغير تغيراً هائلاً منذ ذلك الحين.

وكان تركيز هيئة التجارة الاتحادية منصباً على موضوع التكرير وشبكات محطات البنزين، وعلى إذا ما كانت أية شركة ستحظى بنفوذ مفرط غير مستحق على

السوق؛ الأمر الذي سينعكس قدرةً على التحكم في السعر. وعلى حد تعبير القائمين على هيئة التجارة الاتحادية: «حتى المقدار الصغير كان موضع اهتمام بالغ من قبل المنظمين لأنه سينعكس على التسعير بالنتيجة» ـ أي على تكلفة الوقود الوارد من مصافي التكرير والبنزين في محطات الضخ[١١].

ولكن لم يكن الأساس المنطقي المركزي لهذه الصفقات مرتكزاً إلى التكرير والتسويق - عمليات المصب - في الولايات المتحدة، بل إلى - عمليات المنابع العالمية ـ استكشاف النفط والغاز وإنتاجهما حول العالم. وكانت الشركات تسعى إلى تحقيق الفاعلية والجدوى وإلى الحد من التكاليف - التمكن من توزيع التكاليف على عدد أكبر من البراميل. ولم يكن يقل أهمية عن ذلك السعي لتحقيق مقتضيات الحجم - القدرة على القيام بأعباء مشاريع أكبر حجماً وأكثر تعقيداً (مشاريع لو نوتو الستة التي ينبغي أن تكون في قيد التنفيذ معاً) - والقدرة على حشد الأموال والناس والتكنولوجيا من أجل تنفيذ تلك المشاريع. وإضافة إلى ذلك أيضاً، كلما كانت الشركة أكبر حجماً وأكثر تنوعاً تصبح أقل عرضة للاضطرابات السياسية في أي بلد. ويمكن أن تتصدى شركة من هذا القبيل لتنفيذ مشاريع أكثر عدداً وأكبر حجماً. وأصبح واضحاً على أرض الواقع أن المشاريع ذاتها كانت تغدو أكبر حجماً. إذ كان من المحتمل أن يكلف مشروع ضخم في عقد التسعينيات من القرن العشرين 500 مليون دولار أميركي. وفي العقد اللاحق صار يحتمل أن يكلف خمسة مليارات أو عشرة مليارات دولار أميركي أو حتى أكثر من ذلك. وأجيزت صفقة البريتيش بتروليوم - أموكو من قبل هيئة التجارة الاتحادية في غضون أشهر مع متطلبات طفيفة لجهة تصفية الشركتين بعض أصولهما واستثماراتهما فقط. غير أن صفقة إكسون موبيل كانت ذات حجم مختلف كلياً ـ حيث كانت أكبر بكثير. ومجرد ذكر اسمي أكبر شركتين وارثتين لشركة ستاندرد أويل ترست الأصلية المنحلة كان كافياً لاستحضار شبح جون دي. روكفلر.

وشرعت هيئة التجارة الاتحادية في إجراء تحقيق دقيق وهائل في عملية الدمج المقترحة بالتعاون مع واحد وعشرين محامياً عاماً من إدارة المنافسة في الاتحاد

الأوروبي. وأصدرت هيئة التجارة الاتحادية أمراً بالكشف عن وثائق - بوصف ذلك جزءاً من تحقيقاتها واستقصاءاتها - في أكبر عملية كشف عن وثائق في التاريخ. واقتضى ذلك الاطلاع على ملايين الصفحات من الوثائق من الشركتين المتعلقة بعملياتها في جميع أنحاء العالم؛ تلك العمليات التي تتراوح من عمليات وثائق عن التكرير في الولايات المتحدة إلى وثائق تتعلق بكل مبيعات الزيوت في إندونيسيا على مدى عقد من الزمان. واستغرق ذلك قرابة السنة، ولكن في نهاية الأمر اتخذت الهيئة قرارها: إن كانت شركتا إكسون وموبيل ترغبان في الاندماج، يجب أن تتخليا عن ملكية 2.431 محطة بنزين من إجمالي 16.000 محطة تقريباً فضلاً عن مصفاة نفط واحدة في كاليفورنيا، إلى جانب عدد قليل من الأشياء الأخرى. وبالنسبة لأولئك الذين يخشون أن يستنسخ عبر هذا القرار جون دي روكفلر ويتجسد من جديد، ردت عليهم هيئة التجارة الاتحادية بقولها: عالم اليوم غير العالم الذي كان قائماً عام 1911، بل هو عالم مختلف جداً. وشرح ذلك رئيس هيئة التجارة الاتحادية، روبرت بيتوفسكي، قائلاً: «كانت شركة الستاندرد أويل ترست تملك 90٪ من سوق الولايات المتحدة، بينما ستمتلك هذه الشركة بعد اندماجها 12٪ أو 13٪ - وهي نسبة تقل عن الحد غير المعلن الذي يبلغ 15٪. وفي الثلاثين من نوفمبر/ تشرين الثاني من عام 1999، برزت شركتا إكسون وموبيل إلى حيز الوجود بوصفهما شركةً واحدةً.

ولكن في الوقت ذاته، أطلق بيتوفسكي تحذيراً: بلوغ درجة عالية من تركيز السوق «سيطلق أجهزة إنذار مكافحة الاحتكار»[12].

أجهزة الإنذار

كانت «أجهزة إنذار مكافحة الاحتكار» تلك قد أطلقت بالفعل بسبب محاولة شركة البريتيش بتروليوم الظفر بشركة أركو. وقد تحركت إجراءات الدمج بين شركتي بريتش بتروليوم وأموكو بوتيرة سريعة جداً مع صفقة بريتش بيروليوم المتعلقة بشركة أركو - بسرعة زائدة أكثر مما ينبغي بالنسبة لهيئة التجارة الاتحادية،

كما بدا واضحاً. وبعد مناقشات حامية الوطيس دارت داخل أروقة الهيئة، قررت هذه الهيئة بأغلبية ثلاثة أصوات مقابل صوتين معترضين أن استحواذ البريتيش بتروليوم على شركة أركو سوف يمكنها من المناورة بغية التأثير في سعر النفط المستخرج من آلاسكا ويباع في الساحل الغربي، وإبقاء «الأسعار مرتفعة» لكن ما معنى كلمة «مرتفعة» هنا؟ وفقاً لشاهد الحساب الرياضي الذي استخدمته هيئة التجارة الاتحادية، سيكون في وسع الشركة المشتركة أن تزيد سعر البنزين بمقدار نصف سنت تقريباً للغالون الواحد على مدى عدة سنوات.

وفي رأي أغلبية أعضاء هيئة التجارة الاتحادية، تعد شركة البريتيش بتروليوم قد تجاوزت الحد، وقبل أن تتمكن من إتمام الصفقة، يتعين عليها أن تتخلص من الأصل الأسبق، دُرة التاج، وهو السبب الكلي الذي جعلها ترغب في الاستحواذ على شركة أركو في المقام الأول - نفط الجرف الشمالي. وأدركت شركة البريتيش بتروليوم المثقلة بالشعور بالأسف أن لا خيار لديها. وأقدمت على إبرام الصفقة في شهر أبريل/ نيسان من عام 2000، لكن من دون جرف الشمال.

وفي معرض كتابته عن الصفقة لاحقاً، أورد مدير مكتب الاقتصاد في هيئة التجارة الاتحادية حكماً يعتد به، وانسحب على باقي صفقات الاندماج في تلك الحقبة، وتضمن الآتي: «من الإنصاف القول بأنه في كل حالة من هذه الحالات وافقت الشركات على تجريد نفسها من ملكيات بلغت حداً أبعد بكثير مما يعتقد كثير من المعنيين أنه ضروري لحماية المنافسة». ولكن السياسة، أي الشك المتأصل في صناعة النفط، والشعور بأن الاندماجات كانت تتدفق بوتيرة أسرع مما ينبغي - كل هذه الأمور كانت عوامل حاسمة [13].

معاودة الاتصال الفرنسي: شركتا توتال وإلف

لم تكن شؤون كل شركات النفط تتوقف على موافقة هيئة التجارة الاتحادية. ففي فرنسا، كان ذلك يتوقف على موافقة رئيس الوزراء.

وفي فرنسا شركتا نفط رئيستان كبيرتان هما شركة توتال وشركة إلف، وكلتاهما كانتا خاضعتين لسيطرة الدولة، أما الآن فهما مخصخصتان كلياً. والسبب الكامن وراء قيام الشركتين وفقاً لما يراه تييري ديماريه، الذي كان رئيساً تنفيذياً لشركة توتال كان «حادثةً تاريخيةً». فقد كان الرئيس الفرنسي، الجنرال شارل ديغول، عازماً بعد الحرب العالمية الثانية على استعادة «العظمة» الفرنسية. فقرر أن شركة توتال أو «س إف، وبي»، وهو الاسم الذي كانت تعرف به آنذاك، «كانت شديدة القرب من الشركات الأميركية والبريطانية»، فخطط لإنشاء شركة فرنسية ثانية؛ نصير قومي جديد، وتبلور ذلك في نهاية المطاف شركة اسمها إلف. يقول ديماريه في معرض استعادته للأحداث من الذاكرة:

«كنا مقتنعين بالفعل إبان إبرام صفقة البريتيش بتروليوم مع أموكو بضرورة النمو عبر الاندماج. وعندما سمعنا أخباراً عن صفقة اندماج البريتيش بتروليوم مع أموكو، أكد لنا ذلك فكرياً أنه يجب علينا الاندماج، لأنه يتعين علينا أن ننمو».

وتمثلت الخطوة الأولى، مع نهاية عام 1998، في الاستحواذ على شركة النفط البلجيكية، بتروفينا، التي كانت أساساً شركة منبع أوروبية. وفي شهر يونيو/ حزيران من عام 1999، كانت شركة توتال قد أنجزت خطة ناجحة للاستحواذ على هدفها الرئيس وهو شركة إلف. ووقت الظهيرة من يوم الجمعة 2 يوليو/ تموز، كان عدد قليل من كبار المديرين التنفيذيين يستمعون إلى شائعات تثير القلق تقول إن شركة توتال باتت على وشك الانتقال.

ولكن لا شيء يمكن أن يحدث دون الحصول على موافقة سابقة من الحكومة. وعلى الرغم من أن شركة إلف كانت قد خصخصت بالكامل في عام 1986، فقد ظلت الحكومة محتفظةً بما يسمى «الحصة الذهبية» فيها؛ الأمر الذي يمكنها من

الاعـتراض عـلى أي تغيير يؤثر في التحكم في الشركـة. وحتى مع عدم وجود حصة ذهبية، المضي قدماً في مشـاريع من هذا القبيل - بالنسـبة لأي شركة فرنسـية - دون الحصـول على الضـوء الأخضر من الحكومة الفرنسـية يعد عملاً كفيـلاً بوضع حد للحياة الوظيفية للإدارات المتورطة فيه.

وكان أول من ينبغي أن يقتنع دومينيك شتراوس خان، وزير المالية، وكونه خبيراً اقتصاديـاً بحكم المهنة، فهم شـتراوس عـلى جناح السرعة الـضرورات الاقتصادية التنافسـية للاندمـاج. وكان أسـوأ الأمـور مرشـحاً للحـدوث في حال عـدم إقدام الشركات الفرنسية على الاندماج، لأنه عند ذلك يمكن أن يستحوذ على إحداها من قبل شركة غير فرنسـية، وهو أمر يعد بمثابة «انتحار سـياسي» بالنسـبة لأي حكومة تسمح بحدوثه.

وكان رئيس الوزراء الفرنسي، ليونيل جوسـبان، ذا شأن مختلف. فالرجل الذي كان سابقاً تروتسكياً وأحد مؤسسي الحزب الاشتراكي الفرنسي الحديث لم يكن على درايـة إطلاقاً بالتجارة النفطية والظروف التي تحيط بها. وتم توضيح الأمر لديماريه وهـو أنه يعول عليه شـخصياً في أن يـشرح لرئيس الوزراء «أهمية الاندماج بالنسـبة لفرنسا».

كان الوقت قصيراً جداً عشية إعلان شركة توتال عن عطائها المتعلق بالاستحواذ. ولكن رئيس الوزراء كان في موسكو.

وطـار ديماريه مسـاء الجمعة إلى موسـكو وتوجه مباشرة إلى الفنـدق الوطني في الجهـة المقابلـة للكرملين، وذلك من أجـل عقد اجتماع في منتصـف الليل مع رئيس الوزراء ووزير المالية شتراوس خان. وشرع ديماريه يشرح الحاجة الملحة، في ضوء ما كان يحدث لشركات النفط: بريتش بتروليوم وأمكو، وإكسـون وموبيل، وشركات النفط الوطنية. فسـأله رئيس الوزراء: «أليست هذه مجرد مسألة الغرور التي تصيب كبار المديرين التنفيذيين؟» وكان ديماريه مستعداً للإجابة على السؤال. ولكن في ظل الظروف التي كانت قائمة، قرر أن الخيار الأكثر اتسـاماً بالحكمة يتمثل في الإفسـاح

في المجال لشتراوس ليجيب على ذاك السؤال. وألقى وزير المالية، الأستاذ الجامعي السابق لمادة علم الاقتصاد، محاضرةً قصيرةً ومقنعة لرئيس الوزراء شرح فيها واقع الأوضاع الاقتصادية والديناميات التنافسية العالمية التي جعلت أمر إبرام صفقة ضرورة ملحة تقتضيها المصلحة الوطنية الفرنسية. واستوعب رئيس الوزراء الفرنسي الدرس وأعطى الضوء الأخضر إيذاناً بتنفيذ المطلوب.

وفي صباح يوم السبت، كان ديماريه قد عاد إلى باريس، حيث كان فريق العمل يضع اللمسات الأخيرة على العرض. وفي يوم الإثنين، طرحت شركة توتال عرضها للاستحواذ على شركة إلف. وصدم من جراء ذلك الرئيس التنفيذي لشركة إلف، فيليب جافري. وطرحت شركة إلف عرضاً مضاداً؛ فهي ترغب في الاستحواذ على شركة توتال.

وفي خضم الحرب المستعرة من أجل الحصول على دعم صاحب المصلحة، كانت المعركة دائرة. وعلى الرغم من تبادل الاتهامات القاسية، فقد كان الطرفان يتبادلان الخطط في السر، حيث كان مقدراً أن يتحقق اندماج ما، وسينتج عن الصراع اندماج شركة فرنسية واحدة. آخذين هذا الأمر في حسبانهما، نجح ديماريه وجافري في التوصل إلى تفاهم سري يقضي بأن لا يهاجم أحدهما الآخر علناً، وذلك لأنه يتعين على أحدهما فعلياً أن يدير الشركة المدمجة.

وفي شهر سبتمبر / أيلول من عام 1999 أبرمت الصفقة. واستحوذت شركة توتال فينا على شركة إلف وأصبح ديماريه كبير المديرين التنفيذيين للشركة المدمجة. وبعد وقت قصير، باتت شركة «توتال فينا إلف» المدمجة تعرف ببساطة باسم توتال، إحدى شركات العالم العملاقة[14].

«كان علينا أن نندمج»: شيفرون وتكساكو

بالنسبة لشركة شيفرون، التي كانت تسمى سابقاً ستاندرد أوف كاليفورنيا وهي ثالث أكبر شركة على المستوى القومي، كان الذي حفز الفكرة والفعل لديها في الحقيقة هو اندماج شركتي إكسون وموبيل. ويقول عن ذلك ديفد أوريلي الذي أصبح لاحقاً الرئيس التنفيذي لشركة شيفرون: «ما أثار دهشي واستغرابي بين كل الصفقات كان بيع شركة موبيل نفسها لشركة إكسون. وأنا كنت أفكر في شركة موبيل بوصفها شركة ضخمة وأسهمها ممتازة وفرص نموها وازدهارها جيدة جداً».

وبالنسبة لشيفرون، كان الشريك الواضح البين هو شركة تكساكو التي كانت قد اشتركت معها في تنفيذ مشاريع كالتكس المشتركة - إنتاج النفط في إندونيسيا، والتكرير والتسويق في أرجاء آسيا؛ السوق الأسرع نمواً في العالم حالياً. وكان لهذه المشاريع المشتركة في ذلك الوقت عمرها عقود خمسة، وتعد عملياتها الأكثر نجاحاً بين كل المشاريع على مستوى العالم وبين أنواع الشركات جميعها.

وكان الاندماج يعني الأمر ذاته لشركة تكساكو. إذ إن الشركات الأكبر حجماً - الشركات العملاقة - تقويمها في أسواق البورصة العالمية أعلى قيمة من تقويم أسهم الشركات الكبرى التقليدية. وفي ربيع عام 1999، اتصلت شركة تكساكو بشركة شيفرون وأعربت عن اهتمامها ورغبتها في العمل معها.

وأوفدت الشركتان فريقيهما سراً للاجتماع في سكوتلندا، أريزونا. وبعد عدة أيام، توصلا إلى استنتاج يفيد بأن التوافق بينهما كان ممتازاً. غير أن هذا الاندماج لم يكن اندماجاً بين متكافئين. وكانت تكساكو تعاني أوقاتاً صعبةً وذلك بسبب خسارتها ثلاثة مليارات دولار نتيجة حكم قضائي لمصلحة شركة نفط مستقلة، هي شركة بنزأويل. ولكي تحمي نفسها من استحواذ قسري من قبل الممول كارل أيكان، وقعت تحت عبء مزيد من الديون التي تقدر بمليارات الدولارات. وفي المحصلة، ونتيجة لكل ذلك اضطرت إلى بيع فرعها الكندي وإلى تخفيض ميزانيتها المكرسة للتنقيب والاستكشاف؛ الأمر الذي تمخض عن عواقب مؤلمة. وقال في هذا

السياق وليام ويكر، كبير المسؤولين الماليين في شركة تكساكو: «إن خفضت ميزانية التنقيب والاستكشاف في سنة الشروع في العمل، فلن تحقق نمواً في السنة السابعة أو الثامنة». وكانت شركة تكساكو قد شرعت لتوها في الاستثمار من جديد، لكن دونها ودون تحقيق تأثير ناجم عن هذا الاستثمار سنوات عديدة. وكانت تكساكو ما تزال شركة كبيرة جداً، إلا أن شركة شيفرون أكبر منها بمرتين تقريباً؛ وعليه تكون هي صاحبة المكاسب من الاندماج.

وبينما كان هنالك توافق جيد بين الشركتين، إلا أن كلمة توافق بالكاد كانت تنسحب على الرئيسين التنفيذيين للشركتين: كينيث دير من شيفرون وبيتر بيجور من تكساكو. ففي أحسن الأحوال كانت العلاقة بينهما تعاني بروداً شديداً. وإلى ذلك، لم يتمكن الجانبان من الاتفاق على السعر، وأخفقت المفاوضات. وكانت تكساكو وفقاً لما قاله بيجور تسعى إلى تطوير استراتيجية من شأنها أن تضعها على مسار نمو راسخ سليم.

وفي خريف عام 1999، تقاعد دير. وديفد أورايلي الذي أصبح رئيساً تنفيذياً جديداً لشركة شيفرون كانت شيفرون قد وظفته قبل سنوات عديدة ضمن كوادرها عقب انتهائه من كلية دبلن الجامعية فوراً، وأوفد حينها من فوره إلى مصفاة النفط التابعة للشركة في ريتشموند، ولاية كاليفورنيا. أما وقد بات رئيساً تنفيذياً للشركة فقد كرس الاجتماع الأول المتعلق باستراتيجيته من أجل إعادة إطلاق خطة اندماج. ويقول أوريلي في هذا الصدد مستعيداً صوراً من الذاكرة: «كنت، قبل ذلك، على يقين أنه يتعين علينا الاندماج وإلا أصبحنا في عداد المهمّشين والمشتّتين مقارنةً بمنافسينا. ويتعين عليك أن تعلن عن التزامك وأن تكون لديك الرغبة والعزيمة للسعي من أجل الحصول على أصول حتى في الأوقات العصيبة المجدبة».

طلب أوريلي من مجلس إدارة شركته أن يمنحه تفويضاً يمكّنه من المضي قدماً في متابعة شؤون الاندماج. فكان رد مجلس الإدارة على ذلك واضحاً وضوح الشمس: نعم، ويفضل أن يتم الأمر في أسرع وقت ممكن.

وعلى مر السنين، اشتهر أوريلي بقدرته الخارقة على صعيد التواصل مع كل أنواع البشر. وكانت مهمته الفورية آنذاك إعادة التواصل مع بيتر بيجور، الرئيس التنفيذي لشركة تكساكو.

والتقت هيئتان إداريتان رفيعتا المستوى من كلتا الشركتين في سان فرنسيسكو في شهر مايو/ أيار من عام 2000 من أجل استعراض مشاريعهما المشتركة المرتبطة بكالتكس في آسيا. وبدا جلياً واضحاً أن تركيبة المؤسسة المشتركة البنيوية كانت وسيلةً تعوزها النجاعة والفاعلية في إدارة شركة بالغة الأهمية وعظيمة النمو في أكثر مناطق العالم ديناميكية. وكانت الحاجة تقتضي منهما تغييرها.

وفي نهاية الاجتماع، اقترح أوريلي على بيجور أن تنعقد بينهما محادثات سرية تفضي في النهاية إلى تقديمهما مقترحاً بشأن موضوع الاندماج. وأقر بيجور أن استراتيجية التفرد التي تنتهجها شركة تكساكو من الصعب أن تصلح في بيئة العمل الجديدة. وأعيد إطلاق المفاوضات من جديد. وجرى التوقيع أخيراً على اتفاقية اندماج شركتي شيفرون وتكساكو في شهر أكتوبر/ تشرين أول من عام 2000. ولخص بيجور الموضوع بصوت خامره شيء من الحزن والأسف قائلاً: «من الواضح أن الوزن والحجم باتا الآن عاملين مهمين غداة ظهور شركات النفط العملاقة على خشبة مسرح النفط»[15].

آخر الصامدين: كونوكو وفيليبس

لقد كان من شأن قرار لجنة التجارة الاتحادية الذي صدر في ربيع عام 2000 وقضى بإجبار شركة البريتيش بتروليوم على التجرد من أصولها في مشروع الجرف الشمالي التابع لشركة أركو؛ كان من شأنه أن ساعد – من غير قصد – في تعزيز آخر دمج رئيس في الولايات المتحدة. فمن جانب كانت شركة فيليبس البترولية، التي تتخذ من بارتلسفيل في أكلاهوما مقراً لها، تُعدُّ شركة رئيسة مصغرة. ومن الجانب الآخر، كانت هناك شركة كونوكو المملوكة من قبل شركة دوبونت الكيميائية منذ عام 1981: وكانت شركة دوبونت قد قيدت الإنفاق على شركة كونوكو كما قيدت

إنمائها، مستخدمة الأرباح الناجمة عن العمل في النفط والغاز لتطوير أعمالها في مجال علـوم الأحياء، وهي الأعمال التي حققت فيها نجاحـاً كبيراً. وعندما أصبح آرتشي دونهـام كبير المديرين التنفيذيين في عام 1996، قال لاحقاً: «كان أول أهدافي يتمثل في تخليص الشركة من دوبونت». وأقنع شركة دوبونت أن في تخليصها منها مصلحة كبيرة لأصحاب المصلحة المسـهمين في شركة دوبونت. وفي يوم عيد الأم في الحادي عشر من مايو/ أيار من عام 1998، أعلنت شركة دوبونت أنها عازمة على الشروع في بيع الشركة.

وعندمـا بيعـت الـ 20 ٪ الأولى، شـكل ذلك أضخم عرض عـام أولي في تاريخ الولايـات المتحـدة حتى تاريخه. واتخـذت الشركة من مقولة: «كـن طموحاً وتحرك بسرعة» شعاراً لها. واحتفلت بالفاعليات التي تأتت من كونها تتمتع بالفطنة وسرعة الاسـتجابة، ولاحتفاظها بقدرتها على تحقيق «رؤية مباشرة وثاقبة» للأمور من أعلى هـرم الإدارة وصـولاً إلى نسـق العمليات الطليعـي - وهو أمر غـير ممكن في شركة هائلـة الحجم. وحتـى إعلاناتهـا التلفزيونية التجاريـة تعرض قططاً رشـيقة وذكية وسريعـة الاسـتجابة قيـل إنها تجعل شركة إكسـون الأكبر حجماً بكثـير تتميز غيظاً، وهي الشركة التي اتخذت من النمر شعاراً لها.

لكـن كان هنـاك وجها خطر واضحـان. يتأتى أحدهما من كونهـا في وضع يتيح لها المراهنة على الانخراط في ثلاثة مشـاريع كبيرة فقط أو في أربعة بدلاً من عشرة أو خمسة عشر مشروعاً. وأما الوجه الثاني فيتمثل في خطر تعرضها لاستحواذ قسري.

واجهت فيليبس الأخطار ذاتها. ولم تكن تلك أخطاراً نظرية. وإلى ذلك كله، كان سـبب سـقوط شركة كونوكو في أيدي شركـة دوبونت عام 1981 هـو الحؤول دون تعرضها لمزايدات ترمي إلى الاستحواذ عليها قسرياً. ولاحقاً، في حقبة ثمانينيات القرن العشريـن، كانـت شركة فيليبـس هدفاً لمزايديـن يرمون إلى الاسـتحواذ عليها قسرياً، وذلـك مـن قبـل كل من تي. بـون بيكنز وكارل أيـكان. وهكذا شرع دنهـام وجيمس

مولفـا، الرئيـس التنفيذي لشركة فيليبس في إجراء مناقشـات تتعلـق بدمج محتمل في عام 2000. لكن المحادثات انهارت في شهر أكتوبر/ تشرين أول من عام 2000.

وبـدلاً من المضي قدماً على صعيد الاندماج، احتدم التنافس بين الشركتين سـعياً وراء الحصـول على أصول ألاسـكا التي اضطرت شركتـا البريتيش بتروليوم وأركو إلى التنازل عنها بغية تحقيق الاندماج بينهما. وكان الفوز حليف شركة فيليبس.

وكان هـذا الأمـر ينطـوي عـلى تحقيـق تحـول اسـتراتيجي. فقـد ضاعـف هـذا الاسـتحواذ حجـم احتياطياتها وجعلهـا مكافئة لشركة كونوكو مـن حيث الحجم. ولكن كيف يمكن أن تستأنف المحادثات من جديد؟

إبـان الحرب العالمية الأولى، نفدت الأموال من خزانة ولاية أوكلاهوما. ونتيجة ذلـك، خلفت المبنى الرئيس في عاصمة الولايـة دونما إنجاز – في وضع يثير الخجل – حيث تركته من غير قبة تعتليه وتغطّيه. وبعد مضي خمسة وثمانين عاماً، أي في شهر يونيـو/ حزيـران من عام 2001 انعقد احتفال في مدينـة أوكلاهوما ابتهاجاً بإنجاز القبة التي بنيت حديثاً واعتلت مبنى الكونغرس.

وأسهمت شركتا فيليبس وكونوكو كلتاهما مالياً في حدث الترميم التاريخي هذا. والرئيسـان التنفيذيـان للشركتين دنهام ومولفـا اللذان حضرا إلى المدينة للمشـاركة احتفالاً بهذا الحدث، أقبل كل منهما نحو الآخر مسرعاً في ردهة فندق ووترفورد.

قال مولفا مخاطباً دنهام: «علينا أن نتحادث من جديد».

وبعد أشـهر من مفاوضات أعقبت ذاك اللقاء، أعلنت الشركتان عن اندماجهما في شـهر نوفمبر/ تشرين الثاني من عام 2001 اندماجاً وَلَّدَ شركة كونوكوفيليبس، وهـي ثالث أكـبر شركة نفطية في الولايـات المتحدة، وهي الشركـة التي تتوفر – في الحقيقة – على أكبر نظام تكرير ونقل وتوزيع على مسـتوى الولايات المتحدة. وغدا بموجـب الاتفاق دنهام رئيسـاً للشركة الجديـدة فيما أصبح مولفا رئيسـاً تنفيذياً لها. وكان في غايـة الوضـوح فيـما يتعلق بالغرض مـن هذا الاندماج حينما قـال: «عقدنا العزم على تحقيق هذا الاندماج كي يتسنى لنا أن ننافس كبريات شركات النفط»[16].

شركة شل تقف موقف المتفرج:

كان جديراً بالملاحظة غياب إحدى الشركات عن مسرح أحداث الصراع المحتدم وهي شركة رويال دوتش شل، التي كانت قبل زمن الاندماجات الشركة الأضخم بين شركات النفط جميعها. وكان لغيابها أسباب عديدة. فقد استنتج تحليل داخلي أن أسعار النفط الذي يباع بعقود طويلة الأجل تتحدد تبعاً لكلفة النفط الجديدة من خارج منظمة أوبك، وكانت هذه الكلفة ثابتة عند أربعة عشر دولاراً للبرميل؛ وعليه اعتمد سعر أربعة عشر دولاراً للبرميل بغية حماية الاستثمارات. كما استنتج أيضاً أن عامل الحجم يعد مهماً، لكن عند عتبة محددة فقط. ولكن يبقى سبب مهم آخر – وهو التركيبة البنيوية للشركة ذاتها.

عندما كان مارك مودي ستوارت يعرف نفسه في المؤتمرات، كان يقول: «أنا رئيس شركة – شل، وأنا أقرب ما أكون إلى كبير مديري شركة شل التنفيذيين» وهنا كانت تكمن المشكلة. فشركة شل ذات تركيبة بنيوية فريدة في نوعها. وعلى الرغم من أنها تعمل بوصفها شركة واحدة، فقد كانت فعلياً مملوكة من قبل شركتين منفصلتين لهما مجلسا إدارة منفصلان – وهما رويال دوتش وشل للنقل والتجارة. ولم يكن لها رئيس تنفيذي؛ إذ كانت تدار من قبل هيئة إدارة تنفيذية. كانت تلك هي حال التسوية التي تم التوصل إليها بغية إنجاز اندماج ضاربة جذوره في الماضي البعيد، وهو ما حصل في عام 1907، أدخل عليه تعديل في أواخر عقد الخمسينيات من القرن العشرين. وكانت هذه «البنية المزدوجة» أبلت بلاءً حسناً على مدى عقود عديدة، غير أنها غدت شيئاً فشيئاً تفتقر إلى الفاعلية. ووفقاً لتعبير مارك شتوارت، جعلت ملكيتها المزدوجة «من الصعوبة بمكان» إجراء اندماج مع شركة أخرى كبرى استناداً إلى طرح أسهمها في البورصة. وفي الحقيقة، جعلت هذه الملكية المزدوجة الاندماج على هذا النحو أمراً مستحيلاً تقريباً. وإبان سنوات الاندماجات، حاول مارك شتوارت أن يدفع الأمور باتجاه تحقيق إعادة هيكلة داخلية، لكن كانت ردود أفعال عدة مديرين، بحسب تعبيره، «عاصفة وصاخبة للغاية»[17]. ولم يحدث شيء. وأنجزت الاندماجات بين الشركات في المحصلة، ولم تعد شل أكبر شركة نفط.

وما تحقق وتجلى تدريجياً بين عامي 1998 و2002 هو أكبر عملية إعادة تكوين بنية صناعة النفط العالمية منذ عام 1911 وأهم عملية على هذا الصعيد على الإطلاق. وكان لا مناص من أن تكابد الشركات المدمجة مصاعب وتعاني توترات ناجمة عن الاندماج، وقد استغرقت هذه الحال سنين عديدة. إلا أنها في نهاية الأمر نجحت نجاحاً لم يقتصر على صيرورتها أكبر حجماً، بل غدت أعظمَ فاعليةً وأكثرَ عولمةً بكل ما في الكلمة من معنى، وأقدر على الاضطلاع بمهام مزيد من المشاريع - أعني مشاريع أكبر حجماً وأكثر تعقيداً.

وعبر إلقائه نظرة على عقد مضى وانقضى على الدمج بين الشركات وعلى الزلزال الذي هزَّ أركان بنية الصناعة (النفطية)، يبدي ديفد أوريلي، كبير المديرين التنفيذيين لشركة شيفرون، الملاحظة الآتية: «جرى تغير في الأمور بعد الدمج وفق ما كان متوقعاً، أما الجزء الذي لم يكن موافقاً تماماً فقد كان ذاك المرتبط بشركات النفط الوطنية. فهل هذه الشركات الأكبر حجماً منافسة لشركات النفط الوطنية؟»[18]

وعندما بدأ ركن متناهي الصغر من أركان الاقتصاد العالمي - سوق بانكوك للعقارات التجارية التي كانت تعاني فرطاً في المديونية - يتداعى بنيانه، وشرعت قيمة الباهت (وحدة النقد في تايلاند) تتهاوى من جراء المضاربات عليها، لم يكن أحد يتوقع أن تؤدي عواقب ذلك إلى حدوث أزمة مالية آسيوية، ومن ثم إلى حدوث أزمة مالية عالمية أوسع نطاقاً. ومن المؤكد أنه لم تتوقع أي من إدارات شركات النفط العالمية الكبرى قط أن تؤدي الأزمة المالية التي ألمت بالعملات الجنوب آسيوية إلى انهيار سعر النفط وإلى إعادة هيكلة واسعة وشاملة للصناعة النفطية. ومع كل ذلك كان القادم أعظم. فقد أدت عواقب ما حدث أيضاً إلى تحول الاقتصادات الوطنية والدول، بما في ذلك إحدى أكثر الدول المنتجة للنفط أهميةً في العالم.

الفصل الخامس

الدولـــة البتروليـــة

بالنسبة للـدول المستوردة للنفـط، كان انهيـار أسـعار النفـط بمثابـة النعمـة للمسـتهلكين. فقـد كانـت الأسـعار المنخفضة شـبيهةً بتخفيض الضرائـب. ودفع مبالـغ أقل ثمنـاً للبنزين ووقود التدفئـة المنزلية أدى إلى زيادة الأمـوال التي دخلت إلى جيـوب الناس؛ الأمر الذي أدى إلى تحفيز النمو الاقتصادي. وعلاوة على ذلك، كان انخفاض أسـعار النفط ترياقاً عالج التضخم فاسـحاً في المجال أمام هذه الدول لتحقيق نمو أسرع بمعدلات فوائد منخفضة، وأسهم في تحجيم مخاطر التضخم.

أزمـة للمصـدريـن

ما كان نعمةً للمسـتهلكين كان نقمةً على منتجي النفط. إذ كانت الصادرات من النفط والغاز - بالنسـبة لمعظمهم - مورد إيـرادات الحكومة الرئيس، وكان القطاع البـترولي مسـؤولاً عـن تغطيـة 50 ٪ أو 70 ٪ أو 90 ٪ من متطلبـات اقتصاداتهم. وعليـه خبرت الـدول المصدرة للنفط انهيـارات مفاجئة ضخمـة في النواتج المحلية الإجماليـة نتـج عنها عجـوزات في الميزانيات، وأدت إلى شـطب بنود مـن الموازنات إضافة إلى نشـوء اضطرابات اجتماعية واسـعة النطاق، وأدت في بعض الحالات إلى إحداث تغييرات سياسة جذرية.

وكان التغيير الأكثر دراماتيكيةً من نصيب فنزويلا. فبسبب حجم مواردها، كان ممكناً وصف فنزويلا بأنها بلد الخليج العربي الوحيد العضو في منظمة «أوبك» والذي لا يقع عملياً في منطقة الخليج. وفي عام 1997، كانت فنزويلا تنتج فعلياً بترولاً أكثر من الكويت أو من دولة الإمارات العربية المتحدة، وكانت تضاهي إيران في الإنتاج تقريباً. وموقعها في خليج المكسيك ودورها بوصفها منتج نصف الكرة الأرضية الغربي جعلا منها حصناً وملاذاً لأمن الطاقة بالنسبة للولايات المتحدة، كما كانت الحال إبان نشوب الحرب العالمية الثانية. ولكن فنزويلا غدت أيضاً تجسيداً حقيقياً وفعلياً لما يسمى الدولة البترولية.

وغالباً ما يستخدم تعبير «الدولة البترولية» بطريقة مجردة للتدليل على الدول التي تختلف اختلافاً واسعاً في كل شيء - الأنظمة السياسية والنظم الاجتماعية والاقتصاد والثقافة والدين والسكان - باستثناء شيء واحد: جميعها تتشابه في كونها تصدر نفطاً وغازاً طبيعياً. ومع ذلك توجد سمات مشتركة محددة تجعل من الدولة البترولية عدسة مفيدة توضح الرؤية. فالتحدي المشترك الذي يتعرض له هؤلاء المصدرون يتمثل في التأكيد على أن فرص التنمية الاقتصادية الأطول أمداً لم تَضِع في واقع التشوه الاقتصادي، والتأكيد على تشخيص التأثيرات المرضية على الصعيدين السياسي والاجتماعي إيذاناً بعلاجها.

وذاك يعني التوفر على مؤسسات مناسبة في الأمكنة الملائمة؛ الأمر الذي يشكل تحدياً كبيراً.

وحكاية فنزويلا الوطنية الطويلة تلقي الضوء على الصعوبات التي تعانيها.

كتب عنها الخبير الاقتصادي موسى نعيم: «يمكن تلخيص الاقتصاد الفنزويلي منذ عام 1920 بكلمة واحدة: النفط». وقبل ذلك، كانت دولة زراعية مفقرة تعاني عوزاً سكانياً - كانت «دولة الكاكاو» ثم «دولة القهوة» وبعدها «دولة السكر» - وكانت شديدة الاعتماد على تلك المحاصيل في تأمين الدخل. وكان الزعماء المحليون يديرون إقطاعاتهم الصغيرة ومناطق نفوذهم كما لو كانت دولاً خاصةً بهم. وفي

منتصف تسعينيات القرن التاسع عشر، طالب 772 عضواً - على الأقل - من أعضاء المجلس التشريعي بحصول كل منهم على حقه بالحصول على رتبة «جنرال». وابتليت فنزويلا بكم لا يعد ولا يحصى من الانقلابات العسكرية. وحكمها عدد كبير من الحكام المستبدين مثل الجنرال سبريانو كاسترو الذي «ادعى بعد استحواذه على السلطة في عام 1900 أن الله نصبه حاكماً بأمره ليحقق أحلام بوليفار»، وليوحد كلاً من فنزويلا وكولومبيا والإكوادور. وبعد وقت قصير أزاحه عن السلطة جنرال آخر هو فيسنت غوميز وقد حكم البلد منذ عام 1908 وحتى موته عام 1935 [1].

أما الحدث الحاسم المتعلق بثروات فنزويلا فقد كان في عام 1922. ففي ذلك العام تفجرت بئر باروسو النفطية الضخمة في حوض ماركايبو وأدى ذلك إلى تدفق 100000 برميل نفط يومياً في أوضاع خرجت عن السيطرة. (واكتشفت البئر من قبل جورج رينولدز وهو المهندس ذاته الذي اكتشف أول بئر نفطية في إيران عام 1908).

ومع تفجر بئر باروسو وفيضانها، بدأ عهد النفط في فنزويلا. وباتت بذلك تتدفق الثروة على فنزويلا وتتزايد بقدر تزايد النفط الذي كان يتدفق من أراضيها.

لكن لماذا شجب خوان بابلو بيريز ألفونسو، صاحب الباع الطويلة بوصفه وزيراً للنفط ذا مكانة مرموقة وأحد مؤسسي منظمة أوبك؛ لماذا شجب بعد إحياء الديمقراطية في عام 1958 وإبان سني تقاعده النفط واصفاً إياه بأنه «رجس من الشيطان»؟ كان ذلك لأنه رصد تأثير تدفق إيرادات النفط في الدولة وفي الاقتصاد والمجتمع وفي سيكولوجية الناس وفي تحفيزهم. فالثروة النفطية يمكن أن تهدر وتبدد وتدمر حياة الأمة. وكان يرى أن فنزويلا أضحت تغدو بالفعل دولة بترولية، وأمست بذلك ضحية للإغراء والحقد «للعنة الموارد»[2].

«لمسة ميداس العكسية»

في ثمانينيات القرن العشرين وتسعينياته، كان النفط يوفر ما يزيد على 70٪ من إيرادات حكومة فنزويلا المركزية، وفي أي دولة بترولية، يغدو التنافس على هذه الإيرادات والصراع على توزيعها الحدث الدراماتيكي المركزي المرتبط باقتصاد الأمة، فيولد واقع المحسوبيات وظاهرة زبانية نظام الحكم وما يسمى «سلوك السعي الرامي إلى الحصول على الريع». وهذا يعني أن أهم «الأعمال التجارية» على الإطلاق في البلد (إذا ما نحّينا جانباً إنتاج النفط ذاته) يتركز حول الحصول على شيء من «ريع» النفط – أي على حصة من إيرادات الحكومة. وأما المقاولات والتعهدات والابتكارات والكد في العمل وتنمية الاقتصاد المرتكزة إلى منطق المنافسة – كل هذه الأمور تمسي ضحايا للنظام. ويتزعزع الاقتصاد ويغدو أقل مرونة ومفتقراً إلى القدرة على التكيف والتغير. وفي المقابل ينمو الصرح الاقتصادي الخاضع لسيطرة الدولة. وتنمو معه الإعانات المالية الحكومية وأجهزة التحكم والسيطرة والأنظمة والقوانين والبيروقراطية والمشاريع الكبرى والإدارات المصغرة – والفساد. وفي الواقع، فإن الكم الأكبر من مبالغ الإيرادات المرتبطة بالنفط والغاز يخلق خميرة غنية قادرة على تغذية بؤر الفساد وواقع السعي للحصول على الريع.

وأوجز فريق من الأكاديميين الفنزويليين المشكلة بقوله: «في منتصف القرن العشرين ساد اعتقاد تجذر عميقاً بأن غنى فنزويلا يعود إلى نفطها، وهو هبة من الطبيعة لا تعتمد على القدرة الإنتاجية للشعب الفنزويلي ولا على روح الإقدام والمغامرة عنده». وأضاف أعضاء ذاك الفريق قائلين: «وقد تمحور النشاط السياسي حول الصراع والخلاف على توزيع الثروة، بدلاً من إيجاد مورد ثروة مستدام يعتمد على المبادرات التجارية والإنتاجية وعلى غالبية أبناء الشعب الفنزويلي»[3].

لقد اتسمت الدولة البترولية ولعنة مواردها الملازمة بسمتين إضافيتين. تُدعَى إحداهما المرض الهولندي. ويصف هذا المصطلح الاعتلال الذي عاناه الاقتصاد الهولندي في ستينيات القرن العشرين وأدى إلى انكماشه. في تلك الحقبة كانت

هولنـدا تغدو مُصدِّراً رئيسـاً للغاز الطبيعي. وفيما كانت ثـروة الغاز الجديدة تتدفق في البلد، كانت مكونات الاقتصاد الهولندي الأخرى تعاني. وعانت العملة الوطنية ارتفاعـاً في سـعر صرفها وتمخـض ذلك عن ارتفاع نسـبي في أسـعار الصادرات - فانخفـض حجمهـا. وباتـت التجـارة المحلية أقـل قدرة عـلى المنافسـة في وجه المد المتنامي للمستوردات الأرخص سعراً وبسبب تفاقم التضخم المتزايد. وفقد الناس وظائفهـم وأعمالهـم ولم تتمكن التجارة من الصمود. واصطلح على تسـمية كل هذا «المرض الهولندي».

وتمثـل العـلاج الجزئـي لهـذا المـرض في اقتطـاع بعض هـذه الأربـاح وفصلها. وابتكرت الصناديق السـيادية التي صارت في العصر الراهن من مقومات الاقتصاد العالمـي ذات الأهمية الكبرى؛ ابتكرت، جزئياً، بوصفها علاجاً وقائياً - لامتصاص هـذا التدفق المفاجئ والهائـل أو أحدهما وذلك للحيلولـة دون تدفقه إلى الاقتصاد. ويعد هذا إجراءً احترازياً يقي البلد من خطر الإصابة بالمرض الهولندي. هذا أولاً.

وثانيـاً: المرض حتى الأشـد إضعافاً للدولـة البترولية هو مـرض التصلب المالي العُضـال غير القابل للشـفاء الـذي يؤدي إلى إنفـاق حكومي أكثر فأكثـر - وهو ما اصطلـح على تسـميته: «لمسـة ميداس العكسـية». وهذه تكـون عادة نتاجـاً لتقلب الإيـرادات الحكوميـة تبعـاً لتقلـب أسـعار النفـط، فعندمـا تحلّـق الأسـعار ترغـم الحكومـات من جـرّاء توقعات المجتمع المتزايدة بسرعـة في آن تزيد إنفاقها بالسرعة الممكنة على ضخ مزيد من الإعانات الحكومية، وعلى إطلاق مزيد من البرامج وعلى الترويـج لمزيد من المشـاريع الجديدة الكبيرة. وفي الوقت الذي يغـل فيه النفط قدراً هائـلاً من الإيـرادات، فإنه يعد صناعة تتطلب رسـاميل ضخمة. وهـذا يعني توفر عـدد أقل من الوظائف، وتشـكيل ضغـط إضافي على الحكومات مـن أجل الإنفاق على المشاريع والخدمات الاجتماعية وبرامج الإعانات والمساعدات.

ولكـن عندمـا تنخفض أسـعار النفط العالميـة وتتراجع إيـرادات الأمة، لا تجرؤ الحكومـات على تخفيض الإنفـاق. إذ تكون الميزانيات قد أعـدت وموّلت والبرامج

أطلقت والعقود أبرمت ولُزِّمَتْ والمؤسسات باتت على أهبة الاستعداد والوظائف أحدثت، وجرى التعاقد مع الموظفين والعمال. وبذا تكون الحكومات قد علقت في فخ الإنفاق دائم التزايد. وفي حال إحجام الحكومات عن الإنفاق المتزايد، يتعين عليها مواجهة اضطرابات سياسية وتفجر الأوضاع الاجتماعية. وتكون إلى ذلك عالقة في فخ الالتزام بتأمين النفط والغاز الطبيعي لمواطنيها بأسعار رخيصة جداً، إذ يتعين عليها دعم هذه السلع على سبيل الإعانة والمساعدة لمواطنيها كونهم - أبناء بلد مصدر للطاقة (في عام 2008، كان غالون البنزين يباع في فنزويلا بثمانية سنتات تقريباً). ويؤدي هذا كله إلى استعمال متلف وغير مُجدٍ للطاقة، كما يؤدي إلى تقليص إمداد التصدير. والحكومة التي تقاوم الضغوطات التي تدفعها إلى الإنفاق - وإلى زيادة الإنفاق - تُعَرِّضُ وجودها للخطر.

وتوجد أساليب أفضل وأسهل تؤدي إلى تخفيض الإنفاق بغية التخفيف من حدة «لمسة ميداس العكسية»، بيد أنها لا تجدي نفعاً إلا على المدى القصير. ويتمثل أحد هذه الأساليب في طباعة العملة وهذا يؤدي إلى تضخم كبير. وثمة أسلوب آخر يتم بواسطة الاقتراض الدولي؛ الأمر الذي يضمن الحفاظ على تدفق الأموال. ولكن الدين يتطلب ما يسمى خدمة الدين وينبغي تسديده. وتقتضي زيادته زيادة الفوائد التي تترتب عليه وينبغي تسديدها؛ وهذا يؤدي بدوره إلى نشوء أزمة دين محتملة.

وفي الدولة البترولية لا يوجد جمهور مؤيد لتعديل الإنفاق تخفيضاً وصولاً به إلى مستويات الدخل الدنيا - باستثناء قلة قليلة من خبراء الاقتصاد الذين يفتقرون إلى الشعبية لأسباب يسهل فهمها. وعلى العكس تماماً، يؤمن معظم أبناء المجتمع إيماناً راسخاً بأن النفط كفيل بحل كل المشكلات، وبأن مد أموال النفط سيزداد ارتفاعاً إلى الأبد، وبأنه على وزارة المالية أن تبقي صنبور الصرف والإنفاق مفتوحاً بأقصى طاقات التدفق، وبأن مهمة الحكومة تقتضي منها إنفاق إيرادات النفط بأقصى سرعة ممكنة، حتى عندما يغدو مزيد من هذه الإيرادات وهماً وسراباً.

ووفقاً لما تراه نغوزي أوكونجو إيويالا، وزيرة الخارجية ووزيرة المالية السابقة في نيجيريا: «فإنه إذا كنت تعتمد على النفط والغاز في تأمين 80 ٪ من إيرادات الحكومة، وإن كان أكثر من 90 ٪ من الصادرات يتألف من سلعة واحدة هي النفط، وإن كان هـذا ما يحرك النمو في اقتصـادك، وإن كان اقتصادك يتأرجح صعوداً وهبوطاً نتيجةً لتقلـب أسـعار النفط، وإن كنت تعاني تقلبات في أوجـه الإنفاق وعلى صعيد الناتج المحـلي الإجمالي. إذن لتعلم أن الدولة التي تعيش فيها تعاني فسـاداً وتضخماً ومرضاً هولندياً، ولك أن تزيد ما شئت على غرار ذلك[4].

وبينـما تعد هذه السـمات العامة التي تعـرف الدولة البترولية. فالـدول البترولية يختلف بعضها عن بعضها اختلافاً واسعاً. وعلى سبيل المثال، اعتماد دولة صغيرة من دول الخليـج العربي عـلى النفط والغاز واضح تماماً، لكن عدد سـكان دولة من هذا القبيل هو قليل أيضاً؛ الأمر الذي يتمخض عن تقليل الضغوط على الدولة. ويكون في وسع دولة هذه حالها أن تقي نفسها من عواقب أسعار النفط المتقلبة عبر تشكيلها صناديـق ثروات سـيادية متنوعة. وأما في بلـد كبير مثل نيجيريا التـي تعتمد اعتماداً شـديداً في تأمـين إيراداتهـا الحكوميـة وفي دخلها المحـلي الإجمالي على النفـط والغاز الطبيعـي، نجد أنه أقل مرونةً (من الدول البتروليـة الصغيرة)، وكبح جماح الإنفاق فيه من الصعوبة بمكان.

توجد مسـألة أيضاً تتعلق بالمكانة والدرجة. فروسـيا التي بلغ عديد أبناء شعبها 739 مليوناً وتتوفر على نظام تعليمي متطور تمتلك اقتصاداً صناعياً متنوعاً وضخماً. ومع ذلك فهي تعتمد على النفط والغاز الطبيعي في الحصول على ما نسبته 70 ٪ من إيراداتها التصديرية، أي ما يشكل 50 ٪ من الإيرادات الحكومية، و25 ٪ من الناتج المحـلي الإجمـالي – وكل هذا يعنـي أن أداء اقتصادها الإجمالي مرتبط ارتباطاً شـديداً جداً بما يجري على صعيد سـعر النفط والغاز الطبيعي. وبينما تعد روسـيا أكثر بكثير من دولة بترولية، فهي تتسـم ببعض سـمات الدولة البترولية – وهي حالة يمكن أن تسـتفيد منهـا ووضعية يجب أن تتنافس معهـا – وهذا يولد جدلاً محتدماً ومسـتمراً حيال طريقة تنويعها لاقتصادها بمعزل عن النفط والغاز.

لم يكن في وسعنا إهدار الوقت

ولكن فنزويلا هي الدولة التي تماهت - شأنها شأن مثيلاتها من الدول - تماهياً مطلقاً مع فكرة الدولة البترولية. وكارلوس آندرس بيريز هو من جسد الدولة البترولية - في المرة الأولى على الأقل. وتزامن عهد رئاسته الأول لفنزويلا مع الازدهار الهائل للنفط في عقد السبعينيات من القرن العشرين، عندما تدفقت الإيرادات على الخزينة الوطنية تدفقاً يفوق التصور والتوقعات. ونتيجةً لتضاعف سعر النفط أربع مرات بين عامي 1973-1974، أتيحت له فرصة مضاعفة إنفاق الأموال أربع مرات سنوياً أكثر من سلفه المباشر في الرئاسة.

وعقد العزم على إنفاق تلك الأموال. وقال حين ذاك مخاطباً أعضاء حكومته: «إننا نعتزم تغيير العالم!» وقد جعل رأسمال فنزويلا البشري هذه الطموحات أكثر موثوقيةً. وحتى قبل ارتفاع الأسعار، كانت الحكومة قد فرضت ضرائب على شركات النفط بلغت 90 ٪. وبوصفها جزءاً من سياسة «توزيع الثروة النفطية وتثميرها»، أُنفقت أموال طائلة على التعليم، وباتت فنزويلا من جراء ذلك تتوفر على طبقة وسطى مثقفة ومتنامية.

كان بيريز هو من صمم وخطط ونفذ ما صار لاحقاً الدولة البترولية الفنزويلية الحديثة، «مملكة الثروة السائلة السحرية». وثمة من أطلق عليها اسم «فنزويلا السعودية». وأعلن بيريز عن رؤيته لفنزويلا العظيمة واصفاً إياها بأنها دولة تتحول بسرعة وتحول مجتمعها إلى مجتمع صناعي، وتسير حثيثاً في طريق تحقيق الاكتفاء الذاتي مضاعفةً الاستفادة من الوقت ومعززةً بالنفط لتلحق بركب الدول المتقدمة.

وقال بيريز: «لقد أتاح لنا النفط الفرصة لتخليص فنزويلا من تخلفها.. ولا يمكننا إهدار الوقت».

وفي عام 1976 خطط بيريز عمليات استيلاء الحكومة على الصناعة النفطية ونفذها، وذلك تمشياً مع الموجة العارمة لتأميم الموارد التي كانت تجتاح الدول

النامية في ذلك العقد. إلا أن فنزويلا نفذت خطط تأميمها بطريقة براغماتية وتتصف بالحذر.

وكانـت قد تراكمت خبرات ومقـدرات مهنية كبيرة متصلة بالصناعة النفطية في فنزويـلا إبان السـنوات التي كانت فيها الشركات الكبرى تديـر هذا القطاع. حيث كان ٪95 من الوظائف في القطاع النفطي الفنزويلي قبل التأميم بما فيها تلك المرتبطة بقمة الهرم الإداري يشـغلها موظفون وعمال فنزويليون. وبذلك كان التأميم عملية طاولـت الملكية ولم تأت عـلى الموظفين. وعليه صارت شركة النفط الحديثة المملوكة مـن قبـل الدولـة، شركةَ بـترول فنزويلا، تـدار على وجـه العموم على أسـس مهنية احترافية. وكانت تلك الشركة شركة قابضة تشرف على سلسلة مترابطة من الفروع التابعة لها وتديرها[5].

«إنــه فــخ»

مع نهاية عهد رئاسـة بيريـز في عام 1979، كانت الأموال مـا تزال تتدفق. لكن في حقبة الثمانينيات، هوت أسـعار النفط وهوت معها إيرادات الدولة. ومع ذلك لم يجمد صرح الدولة البترولية العظيم بل ازداد توسعاً. وكان بيريز خارج دائرة الحكم في عقـد الثمانينيـات، فتبدت له مسـاوئ الدولة البترولية واضحة جليـةً. وبينما كان يجوب أرجاء العالم، اطلع على نماذج مختلفة من التنمية الاقتصادية والسعي والكفاح من أجل تحقيق الإصلاحات، وأتيحت له فرص التأمل والتفكير ملياً في عدم فاعلية الدولـة التي تقتـات على النفط على نحو مفـرط وفي عيوبهـا ونقائصها. وتوصل في نهاية المطاف إلى اسـتنتاج يفيد بأن: «الازدياد الكبير المفاجئ في أسـعار النفط سيئ بالنسبة لجميع المعنيين، لكنه أسوأ تأثيراً في الدول النامية التي لديها نفط». إنه فخ.

ومـع نهاية عقد الثمانينيـات، كانت فنزويلا نموذجاً فعليـاً للدولة البترولية. لقد كانـت تعـاني أزمةً عميقـة إذ كان التضخم والبطالـة يزدادان سريعاً، فيما كان قسـم من السـكان يعيشـون تحت خـط الفقر. هـذا وتبدى اتسـاع فجوة الدخـل جلياً في هجـرة واسـعة النطـاق من الريـف إلى المـدن وفي أحياء الأكـواخ وبلـدات الفقراء

التـي ما انفكت تتسـلق المرتفعات المحيطة بالعاصمة كاركاس وتتوسـع. فيما كانت تحـول الإيرادات التي كانـت تتحقق في ذلك الحين لتغطية فوائد الأموال المسـتحقة لمؤسسات الإقراض الدولية.

وكل هذه الضغوط زِيْد طينها بلةً وحالها سوءاً بفعل عامل آخر - النمو السكاني الكبيـر في فنزويلا الـذي تضاعف تقريباً عـلى مدى عقدين. وقد تطلـب هذا النمو الهائل نمواً اقتصادياً ضخماً جداً مهما كانت الظروف من أجل الحفاظ على ثبات دخل الفرد. (وعلى الرغم من أنه كان يصار إلى التغاضي عنه أحياناً، فإن نمو السكان كان مؤشراً على تحقيق تحسن على الصعيد الاجتماعي - أوضاع صحية أفضل وانخفاض نسـبة وفيات الأطفال). وللحيلولة دون تفجر احتجاجات اجتماعية تبنت الحكومة وأدارت نظام تحكم في الأسعار هو الأشد تعقيداً؛ الأمر الذي آل إلى جعل الاقتصاد أكثر تصلباً. فكانت الحكومة تحدد أسـعار كل شيء تقريباً وصولاً إلى تحديد أسـعار الثلج وكلفة المآتم وسعر فنجان القهوة في المقاهي[6].

وفي نهايـة عقـد الثمانينيـات، فـاز بيريز بفترة رئاسـية جديـدة. وإبـان عودته إلى ميرافلـورس، حيـث القـصر الرئاسي، في عـام 1989، باتت واضحة شـدة صرامة «فـخ» النفط المقلقل للأوضـاع - فعلى الرغم من كل الأموال التي تأتت من النفط، كان الاقتصاد في حالة عسـيرة جداً وأوضاعه تتفاقم سـوءاً. وعاد دخل الفرد إلى ما كان عليه في عام 1973.

وفي خطاب توليه زمام السـلطة لفترة رئاسـية ثانية أعلن بيريز أنه سـيتولى إدارة ثروة الأمة كما لو كان «يدير موارد شحيحة». عاقداً العزم على تغيير مجرى الأوضاع، وأطلق بيريز من فوره برنامجاً إصلاحياً تضمن تخفيف القيود على الاقتصاد وتخفيض الإنفـاق وتعزيز شـبكة الأمـان الاجتماعي لمصلحة الفقراء. وبعد انقضاء سـنة أولى حفلت بالهيجانات الشعبية الكبرى في كاراكاس وخلفت مئات القتلى، بدأ الاقتصاد يستجيب للإصلاحات، وشرع ينمو بمعدلات عالية.

ولكـن تفكيك بنية الدولـة البترولية كان من الصعوبة بمـكان. إذ توحدت ضد بيريـز الأحزاب السياسـية التقليدية وأصحاب المصالح المتفعـون من عهود ما قبل الإصلاح والمتفعون من «التوزيعات الخاصة» للريوع؛ توحدوا جميعاً ضده وأعاقوا برنامجـه عنـد كل مُنْقَلَـبٍ (نقطـة إصلاح وتغيـير). وحتى حزبـه ذاتـه انقلب عليه وانتابت نشـطاء حزبه موجة غضب عارمة بسـبب تعيينه موظفـين تكنوقراطيين في الـوزارات الاقتصاديـة؛ الأمر الذي أدى إلى حرمانهم مـن الحظوة والرعاية الخاصة والريوع التي كانوا معتادين على التمتع بها.

لكن لم يكن هؤلاء خصوم بيريز الوحيدين.

الانقــلاب:

في ليلـة الرابـع من فبراير/ شـباط مـن عـام 1992، كان بيريز قد عـاد لتوه من سـويسرا حيث كان يلقي خطاباً. كان نائماً في مقر إقامته الرئاسي واسـتيقظ بسـبب مكالمة هاتفية. ثمة انقلاب تجري أحداثه. وهرع الرئيس إلى ميرافلورس حيث القصر الرئـاسي ليجده هدفاً لهجوم. كانت مجموعة من ضباط الجيش الشـباب الطموحين تنفـذ مؤامرة ترمي إلى الانقلاب على الدولة قـد أُعِدَّ لها منذ أمد بعيد. وكان الهجوم على القصر منسقاً مع هجمات أخرى تنفذ في كاراكاس وفي مدن أخرى رئيسة.

قتل عدد من الجنود في الهجوم الدموي الضاري الذي استهدف القصر الرئاسي. وكان مـن المحتمـل أن يكون بيريز في عداد القتلى أيضاً - بل كان بالتأكيد هو الهدف الرئيس - لولا أنه هُرِّبَ من المبنى خفية عبر باب خلفي حيث وضع في مقعد خلفي من سيارة عادية لا تثير الشبهات وغطي بمعطف.

وبينما أنجز الانقلابيون أهدافهم المرسـومة والمقررة في أماكن أخرى من الدولة، لم يتمكـن أولئك الموجـودون في كاراكاس من الاسـتيلاء على القـصر الرئاسي. كما فشـلوا في تحقيق أحد أهدافهم الأخرى الأكثر حسـماً وهو ذاك المتمثل في الاستيلاء عـلى محطات البث الإذاعي والتلفزيـوني وذلك من أجل الإعلان عن «انتصارهـم».

ولكـن عندما وصلت مجموعة من المتمردين إلى ما اعتقد أفرادها أنها إحدى محطات التلفزة اكتشفوا أنهم قصدوا عنواناً غير صحيح إذ كانت محطة التلفزة قد انتقلت إلى مـكان آخر منذ ثلاث سـنوات. ولكن وصلت مجموعة أخـرى إلى المكان الصحيح لمحطة بث أخرى. إلا أن مدير المحطة نجح في إقناع أفرادها بأن شريط الفيديو الذي أحـضروه معهم ليس مناسـباً ويحتاج بعض الوقت لإعـداده وتجهيزه للبث – وكان بعض الوقت هذا طويلاً بما يكفي، كما تبين في نهاية المطاف، لاسـتعادة السيطرة على المحطـة من قبل القوات الموالية للدولة. وقبل أن تنجلي حلكة الليل كان واضحاً أن الانقلاب باء بالفشل، على الأقل في كاراكاس.

وفي اليوم اللاحق، القائد الانقلابي الذي كان مكلفاً بتنفيذ الجزء المتعلق بمنطقة كاراكاس مـن الانقـلاب، المقدم هوغو شـافيز الذي كان له من عمره آنذاك تسـعة وثلاثون عاماً والذي أودع السـجن، ظهر عبر شاشـة التلفزيون الوطني مرتدياً زيه العسكري ليلقي كلمة استغرقت دقيقتين حث فيها المتمردين في المدن الأخرى، الذين كانوا ما يزالون محتفظين بالأهداف التي اسـتولوا عليها، على الاستسلام. استقبلت رسالته باهتمام لافت. إلا أن دقيقتي شافيز اللتين تحدث خلالهما عبر موجات الأثير فعلتـا مـا هو أكثر من ذلـك: لقد حولتاه من متآمر على نظام الحكم مُنِيَ بالفشـل إلى نجم مشهور راهن، بطل قومي ساحر للجماهير، مختلف كل الاختلاف عن الساسة المناورين المخادعين المنضوين تحت ألوية الأحزاب التقليدية الذين اعتادت الجماهير اليائسـة منهم على رؤيتهم. وخاطب شـافيز المتمرديـن الآخرين – والأمة، بكلمات هادئة ورصينة قائلاً: «لسوء الحظ، في الوقت الراهن لم تتحقق الأهداف التي سعينا إلى تحقيقها في العاصمة. لكن ستتوفر الأوضاع والظروف الكفيلة بإنجاحها لاحقاً. ولا شـك في أنه يتعين على الأمة أن تسـير على الطريق التي تؤدي إلى مصير أفضل» ترددت أصداء كلماته مدويةً في أرجاء البلاد كلها.

وفي تلـك اللحظـة المهمة والاسـتثنائية، كان شـافيز في الطريق التـي أدت به إلى زنزانة السجن[7].

هوغو شافيز

هو ابن لأم مدرِّسة وأب مدرِّس، ولد هوغو شافيز فرياس وترعرع في سهل معشوشب من سهول فنزويلا قليل السكان. وفي مطلع شبابه، أظهر قدرات هائلة بوصفه لاعب بيسبول مميزاً، وكانت تراوده أحلام في توقيع عقد للعب مع أحد فرق الرابطة الوطنية والدوري الأميركي للبيسبول. وكان أيضاً فناناً ورسام كاريكاتير صاعداً. ولكن لم تكن هذه اهتماماته الوحيدة. وكان اثنان من أفضل أصدقائه في مدينة باريناس يدعيان فلاديمير، تيمناً بلينين، وفيدريكو، تيمناً بفريدريك أنغلز، المؤلف المشارك لـ «كارل ماركس». و«إيان سني» مراهقته، كان شافيز يقضي ساعات في مكتبة والدهما، وهو شيوعي من سكان تلك المنطقة، في نقاشات تتصل بكارل ماركس وسيمون بوليفار، محرر أميركا الجنوبية، ويناقش قضايا تتعلق بالثورة والاشتراكية. كل هذا خلف تأثيراً باقياً لدى شافيز كما هو واضح من الكتاب الذي اصطحبه معه يوم التحاقه بالأكاديمية العسكرية بوصفه طالباً عسكرياً، وكان عنوان الكتاب مذكرات تشي غيفارا. وبوصفه طالباً عسكرياً مستجداً، كان يكتب في دفتر مذكراته عن طموحه: «سأغدو يوماً ما الرجل الذي يتحمل مسؤولية الأمة بأكملها؛ أمة بوليفار العظيم». وفي الأكاديمية، تشرب سِيَرَ ضباط شبان طموحين آخرين كانوا نتاجاً لظروف وبيئات وأوضاع متواضعة – القذافي في ليبيا وخوان فيلاسكو ألفارادو في البيرو – وكان كل منهما قد استولى على السلطة في بلده.

لم يكن قد مضى على تخرج شافيز في الأكاديمية العسكرية وقت طويل حين شرع في التواصل مع متآمرين مشابهين له رأياً وتفكيراً. وقد جاء في ما دونه كتاب سيرته: «كما يعلم الجميع بدأ هوغو شافيز يعيش حياة تنطوي على شيء من الازدواجية عندما كان له من عمره ثلاثة وعشرون عاماً تقريباً».

إذ كان ضابطاً يعمل بجد ونشاط نهاراً وهو مفعم بروح المسؤولية ويمتثل للأوامر. وكان يلتقي ليلاً سراً مع ضباط شبان آخرين إلى جانب نشطاء متطرفين من الجناح اليساري، وذلك في سبيل الإعداد لمؤامرة تمكنه من الاستيلاء على

السلطة. وفي أحد الأيام من مطلع ثمانينيات القرن العشرين، كان شافيز يمارس رياضة الجري الخفيف في الهواء الطلق برفقة بعض الضباط الأحدث عهداً عندما باح بعضهم لبعضهم، ومن ضمنهم شافيز، بفكرة ظلت حبيسة صدورهم ردحاً من الزمن - وهي إطلاق العنان لحركة ثورية سرية. وفي ذلك المكان تحديداً أمام شجرة لطالما كان يفضل أن يستظل بظلالها الوارفة سيمون بوليفار تعاهدوا على إطلاق تلك الحركة. ومنذ تلك اللحظة فصاعداً، كان شافيز ينظر إلى نفسه بوصفه قائد فنزويلا المستقبلي.

وشكل مجموعة سرية من الضباط، الجيش الثوري البوليفاري، أسست شبكتها داخل صفوف الجيش[8].

وفي عام 1992، أي بعد مضي عقد من الزمن على ذاك اليوم الذي شهد ممارسة الرياضة في الهواء الطلق، قام شافيز بتنفيذ محاولته الانقلابية التي منيت بالفشل. وفي السنتين اللتين أعقبتا سجنه، كان شافيز يقضي وقته في السجن يقرأ ويكتب ويحاور ويتخيل نصره الذي سوف يحققه. وكان وسط كل ذلك يستقبل تياراً متدفقاً ومتواصلاً من الزوار الذين كانت لهم مكانتهم المهمة بالنسبة لقضيته - وهو ينعم بمجده الجديد ونجوميته التي حققها بوصفه بطلاً قومياً.

ثم جرت محاولة انقلابية ثانية في وقت لاحق من عام 1992 نفذها هذه المرة ضباط أحدث عهداً وباءت هي الأخرى بالفشل. ولكنها كشفت النقاب عن حقيقة دامغة تتمثل في الدرك الرهيب الذي انحدرت إليه شعبية كارلوس أندريه بيريز.

بيريز نفر الجماهير بسبب سياساته التي انتهجها، بخاصة تلك المتعلقة بتقليص الإنفاق الذي كان يعد سمة الدولة البترولية. وواظب على إغضاب خصومه بسبب إصلاحاته الاقتصادية والنهج الذي انتهجه في التحول عن المركزية إلى اللامركزية على صعيد الحكم والإدارة والسلطة السياسية. فنال منه خصومه ثأراً وانتقاماً: اتهموه بالفساد. وتمثلت التهمة التي وجهت إليه، على وجه التحديد، في أنه دفع لرئيسة نيكاراغوا الجديدة، فيوليتا تشامورو، مبلغ 17 مليون دولار أميركي - وهي

الرئيسة التي اعتلت سدة الحكم في أعقاب الساندينيين الماركسيين - وبسبب خوفها على حياتها، طلبت مساعدة من أجل تشكيل قوة عسكرية للأمن الرئاسي للحيلولة دون اغتيالها. وبإقصاء بيريز عن السلطة دبت الروح من جديد في المثل القديم القائل: «لا يمكن أن تنقضي الأعمال الخيرة دون أن يعاقب فاعلوها!».

واحتفل خصوم بيريز بتحقيقهم النصر في التخلص منه. ولكن تأكد في نهاية المطاف أنه نصر مكلف جداً بالنسبة للمدافعين عن النظام القديم للدولة البترولية. وذلك لأن توجيه التهمة إلى بيريز فاقم لاحقاً تشويه سمعة النظام السياسي؛ الأمر الذي أدى في النهاية إلى الإجهاز عليه.

وفي يوم أحد الشعانين من عام 1994، أطلق رفائيل كالدرا الذي اعتلى سدة الحكم عقب الإطاحة ببيريز - وهو خصمه القديم - سراح شافيز مع عدد آخر من الذين دبروا معه مكيدة الانقلاب ومنحهم عفواً سياسياً. ومن المحتمل أن يكون كالدرا قد اعتقد ببساطة أن هؤلاء هم ضباط عسكريون يافعون ضُلِّلوا فانحرفوا عن سواء السبيل. ومن الممكن أن يكون قد تصرف بوازع من شعوره الشخصي. وكان والد هوغو شافيز قائداً لحزب كالدرا القديم في ولاية بارينـاس، وهو من استقبله وأكرم وِفادَتَهُ عندما زارها في سياق حملته الانتخابية. والأمر المستغرب هو أن كالدرا لم يضف إلى قرار العفو السياسي بنداً - يعد طبيعياً في حالة من هذا القبيل - يقضي بحرمان شافيز ومن أعفي عنهم معه من مزاولة الحياة السياسية. وكان لإغفال هذا البند أهمية قصوى. غير أنه من المؤكد أن كالدرا لم يتخيل قط أن يتمكن أحد من هؤلاء المتآمرين من شق طريقه وتحقيق النجاح عبر معترك الانتخابات السياسية الفنزويلية.

وبعد أن صار خارج أسوار السجن وغدا حراً طليقاً، اختار رجلين من الساسة المحنكين المخضرمين اليساريين وعكف على توجيههما، فقد عقد العزم على الظفر بالسلطة السياسية لا بالحديد والنار بل عبر صناديق الاقتراع. وهذه المرة بدلاً من البنادق والتآمر، تسلح شافيز بشعبيته الجديدة وتنظيمه وحافزه الشخصي الذي لا

يمكن إيقافه وقدرته على سحر الجماهير. وبَوَّأ نفسه موقع رئاسة الحركة التي أسسها وأطلق عليها اسم الحركة السياسية البوليفارية. وجاب البلاد طولاً وعرضاً مزوداً بمعين لا ينضب من الطاقة والحيوية وعالي الهمة مستنكراً الفساد وغياب العدالة وانعدام المساواة والإقصاء والتهميش الاجتماعي. وإلى ذلك، سافر إلى الخارج. ففي الأرجنتين أمضى بعض الوقت بصحبة العالم في الاجتماع الذي طرح نظرية الوحدة الوجدانية الروحية بين «الجماهير والقائد القادر على سحرها» - كما أنكر وجود المحرقة (محرقة اليهود)[9].

ولكن أهم الرحلات التي قام بها كانت تلك التي قادته إلى كوبا حيث وطد دعائم علاقة مع أحد الرموز الذين يعدهم أبطالاً، وهو لاعب بيسبول متطرف آخر، فيدل كاسترو. وكان كاسترو ملهمه. واحتضنه في الواقع بوصفه ابنه السياسي. ومن جانبه، كان شافيز يرى نفسه وريثاً لكاسترو في ذلك النصف من الكرة الأرضية، لكنه يختلف عنه في مسألة حيوية واحدة، - فهو -أي كاسترو - تدعمه عشرات مليارات الدولارات من عائدات النفط.

الانفتـــاح:

وفي غضون ذلك، كانت الأمور تزداد سوءاً بالنسبة لاقتصاد فنزويلا، مؤديةً إلى أزمة مالية مصرفية حادة. وفي أواسط تسعينيات القرن العشرين، بات واضحاً أن فنزويلا في حاجة ماسة ومُلحّة إلى زيادة إيراداتها النفطية لكي تتمكن من معالجة مشكلات البلاد الاقتصادية. وبما أن أسعار البترول المنخفضة لا تتحسن، فإن الطريقة الوحيدة للحصول على إيرادات إضافية كانت تتمثل في زيادة عدد براميل النفط التي تنتجها فنزويلا. لذلك شرع مهندس البترول لويس غيوستي، الذي كان قد عُينِّ رئيساً جديداً لشركة بتروليوس دي فنزويلا (شركة النفط والغاز الفنزويلية المملوكة من قبل الدولة)؛ في إطلاق حملة ترمي إلى مضاعفة الاستثمار والإنتاج على جناح السرعة.

وكانت المبادرة الأكثر أهمية، التي أحدثت تأثيراً عالياً تلك التي اتخذت من «الانفتاح» شعاراً لها (وكان أحرى بها أن تسمى في الحقيقة إعادة الانفتاح) – وكانت بمثابة دعوة لشركات النفط العالمية للعودة إلى فنزويلا بغية الاستثمار على سبيل الشراكة مع شركة بتروليوس دي فنزويلا، وذلك بهدف إنتاج الاحتياطيات الأغلى سعراً والأصعب تكنولوجياً. ولم يكن هذا التوجه نكوصاً أو تراجعاً عن التأميم، بل عكس ميلاً نحو مزيد من الانفتاح وتعزيزاً له في عصر العولمة الجديد. وإلى ذلك، كان أيضاً جهداً براغماتياً يرمي إلى جذب الاستثمارات وتحريكها على مدى شديد الاتساع، وهو أمر لا قِبَلَ للدولة بتحمل أعبائه اعتماداً على نفسها.

وأثارت مبادرة الانفتاح موجة عارمة من الجدل إذ كان بالنسبة لبعض المعنيين في الأمر بمثابة لعنة؛ ضرباً من الهرطقة. لأنه على الرغم من كل شيء، الطريق التقليدية التي سلكت – التأميم وسيطرة الدولة وطرد «الأجنبي» – كانت تقابل بترحيب جماهيري هائل. ولكن بالنسبة لغيوستي كان ذلك كله ضرباً من التنظير الأيديولوجي الذي لا يجدي نفعاً على أرض الواقع. فالأمر المهم – والحالة تلك – لا يتمثل في المظاهر والرمزية، بل بالإيرادات والنتائج. ولم تكن الدولة تتوفر على الموارد التي تمكنها من تمويل سلسلة متكاملة من الاستثمارات المطلوبة والبرامج الاجتماعية التي تشكل أعباء ثقيلة جداً على قدرات الحكومة المالية. وعلاوة على ذلك، على الرغم من مقدرة شركة بتروليوس دي فنزويلا وجدارتها، فإنها لم تكن تملك التكنولوجيا المتقدمة المطلوبة. وكانت زيادة الإنتاج تستوفى من الحقول الأقدم عهداً. وكان يتعين، في نهاية المطاف، على فنزويلا أن تكون قادرة على استخدام التكنولوجيا وتوظيف استثمارات واسعة النطاق من أجل تحرير الاحتياطيات الهائلة من النفط الثقيل جداً الموجود في مكان يسمى الفاجا التابعة لـ «منطقة أورينوكو»، والتي كانت حتى ذلك التاريخ غير قابلة للاستخراج والإنتاج من حيث الجدوى الاقتصادية. وقال غيوستي عنه: «كان نفط أورينوكو يغط في سبات طويل عميق، ونحن نعلم أنه يوجد نفط في أورينوكو منذ مائة عام. لكن لم يبذل أي جهد لفعل شيء على هذا الصعيد».

وفي ظل الانفتاح، قد تتمكن فنزويلا من مضاعفة طاقتها الإنتاجية عبر رفدها بإنتاج خمسة ملايين برميل نفط إضافية جديدة يومياً في غضون ست سنوات إلى سبع سنوات. وسوف تحظى الدولة بحصة الأسد من الإيرادات الإضافية عبر فرضها الضرائب وعبر نصيبها بوصفها شريكاً. ولكن لا هذه ولا تلك يمكن تحقيقهما من غير استثمار أجنبي. وقد أجمل غيوستي هذا الموضوع بقوله: «سوف ينجم عن هذا التوجه أموال هائلة جداً، ولدينا كثير جداً من الأعمال التي يتعين علينا القيام بها»[١٥].

رسم الصورة

كانت السياسة هي أصعب جزء من الموضوع، بدءاً بالرئيس رفائيل كالدرا. إذ كان لزاماً على غيوستي أن يقنع الرئيس الذي خبر السياسة القومية على نحو جيد. وكان لدى غيوستي الخطة التفصيلية للانفتاح مطبوعةً طباعةً أنيقةً جداً في مجلدين مغلفين باللون الأزرق تكسوهما كتابة مذهبة حروفها. ولدى اجتماعه مع الرئيس، رأى كالدرا يضع مشابك ورق على عدد كبير جداً من الأوراق؛ الأمر الذي أصاب غيوستي بشيء من الذعر. فقد كان يعرف أن كالدرا كان محامياً متمرساً وبارعاً جداً، وأنه سيمنى بهزيمة إذا ما انخرط في نقاش قانوني مفصل مع الرئيس.

كيف يمكن أن يقنع الرئيس في أن يقلب رأساً على عقب ما كان أحد أهم مبادئ السياسة القومية وأكثرها تجذراً وجماهيريةً وتأييداً من قبل الرأي العام؟ كان عليه نوعاً ما أن يدخل إلى لب الموضوع؛ أي أن يلوّن الصورة الشاملة من أجل كالدرا. ثم خطرت له فكرة. لماذا لا يرسم صورة فعلية؟ كان يعرف رجلاً يدعى تيتو بويسي وهو جيولوجي لامع ورسام بارع في آن معاً. واستدعى غيوستي بويسي في يوم خميس وأخبره أنه يريد منه أن يرسم لوحة جدارية زيتية ضخمة، توضح كل مرحلة من مراحل التنمية التكنولوجية لنفط البلاد، من التسربات التي لفتت انتباه المستكشفين الأصليين إلى تطبيق أجيال متنوعة من التكنولوجيات، وصولاً إلى ما

يمكن تصوره حيال مستقبل أورينوكو. والغرض من ذلك توضيح الكلفة الباهظة جداً والتعقيد المتزايد المحتمل للتنمية المستقبلية لإرث فنزويلا البترولي.

قال غيوستي لبويسي: «أريد اللوحة فوراً».

فرد عليه بويسي قائلاً: «هل بك مسٌّ من جنون؟»

أجابه غيوستي مصمماً: «أنا أحتاجها، وأعرف أنك فنان عظيم جداً يا تيتو. ولكن لا ينبغي أن تكون اللوحة تحفةً فنيةً».

واستدعي غيوستي إلى منزل الرئيس يوم السبت اللاحق (بعد يومين من لقائه معه)، فحضر متأبطاً لوحة. وعند دخوله إلى حجرة الرئيس طلب إذنه في أن يطلعه على شيء. وفي أجواء من الحيرة التي بدت في عيون كثير من الحاضرين – ومنهم الرئيس – فرد اللوحة وبسطها على طاولة الاجتماعات الطويلة، وطفق يشرح قصتها.

وعندما انتهى غيوستي من الشرح، رأى وجه الرئيس وقد اعترته مسحة من غضب، وظن في البداية أنه المستهدف بغضبه إلا أنه أدرك أن كالدرا كان منزعجاً من حاشيته، وكان ذلك لأن الرئيس خلص إلى استنتاج يفيد بأنهم لم يطلعوه، على النحو الذي ينبغي، على حجم التحدي الذي يجابه الصناعة البترولية التي تعتمد عليها فنزويلا.

وبعد مضي أيام قليلة وافق الرئيس على برنامج الانفتاح وصدق عليه. وعلى مدى السنوات القليلة اللاحقة، كانت تناقش العقود وتعقد الصفقات ويصار إلى تنفيذها. وتمخض الانفتاح عن جلب استثمارات دولية إلى البلاد قدرت بعشرات مليارات الدولارات، وعن الانطلاقة الهائلة لتنمية الرمال النفطية الضخمة، الـ«فاجا»، و«إعادة تنشيط الحقول النفطية الأقدم عهداً التي كانت تحتاج إلى الحقن بتكنولوجيات جديدة من أجل عكس اتجاه تدهورها الإنتاجي»[١١].

حــرب النفــط

وكان ثمـة ملمـح ثان من ملامح السياسـة النفطية وهو شـديد الأهمية أيضاً. إذ كانـت فنزويـلا تنتج بأقـصى طاقتها، بـصرف النظر عـن الحصص المقـررة من قبل «أوبـك»، متجاهلـة حدود الحصـة الإنتاجية المقررة لها. وكانـت فنزويلا تحاجج في أن حصتهـا تقـررت من عقد مـضى وهي لا تعكس المتغيرات المسـتجدة على صعيد نموها السـكاني واحتياجاتها الاجتماعية. وطبعـاً، كان يوجد دول أخرى أعضاء في أوبك وترغب هي أيضاً في زيادة حصصها الإنتاجية، رفضت حجج فنزويلا رفضاً قاطعاً. وبين عامي 1992 و1998، زادت فنزويلا إنتاجها من النفط بنسـبة 40 ٪ وهـو أمر يثير الدهشـة، وأقحمها هذا في معركة شرسـة مع منظمـة الدول المصدرة للنفـط (أوبـك). وبـدأ مراقبـون يكتبـون عن «حـرب النفط» المسـتعرة مـن أجل الحصول على حصص من سـوق النفط بين دولتين منتجتين للنفط وكانتا رائدتين في تأسـيس أوبـك - فنزويلا التي باتت تتجاهل حصتها المقـررة من الإنتاج، والمملكة العربية السعودية التي أصرت على احترام الأعضاء للحصص المقررة. وبلغت هذه المعركة ذروتها في اجتماع جاكرتا في شهر نوفمبر/ تشرين الثاني من عام 1997. وتم التوصل إلى حل لهذه المشكلة بالاتفاق على أنه في وسع كل المصدرين الإنتاج بالطاقة القصوى والذي بات الآن جميع المصدرين تقريباً يتصرفون على أساسه[12].

ولكن في ذلك الحين، كانت الأزمة المالية الآسيوية قد بدأت تسبب انهيار أسعار النفـط مقوضةً ميزانيات الدول المصدرة للنفط. وعند هذه النقطة، أدركت فنزويلا أنه لم يعد في وسـعها تحمل اسـتراتيجية حصتها السـوقية. وفي مارس/ آذار من عام 1998 عقد كل من فنزويلا والمملكة العربية السعودية من منظمة أوبك والمكسيك مـن خـارج المنظمة اجتماعاً في الريـاض تمخّض عن وضع خطـط لتخفيض الإنتاج مـن قبـل الـدول الأعضـاء في منظمة أوبـك والمنتجين مـن خارج المنظمـة على حد سـواء. وأقر معظم المصدرين تلك الخطط وتعاونوا في تنفيذها انطلاقاً من المصلحة الذاتية لكل منهم ونتيجةً للذعر الشـديد الـذي أصابهم. ولكن لم يكن كافياً معالجة الانخفاض الشديد في الطلب من جراء الأزمة الآسيوية. فأسعار النفط انخفضت،

بعد انتعاش طفيف وصولاً إلى درك العشرة دولارات للبرميل، ثم بلغت حداً لا طاقة للمصدرين بتحمله إذ انحدر دون العشرة دولارات.

الانتخابات: ولا حتى أدنى «فرصة»

مع نهاية عام 1998 كانت فنزويلا قد غرقت في أعماق أزمة اقتصادية، وكان الفقر يزداد حدة بسرعة، وأضحت التواترات الاجتماعية حامية الوطيس – وكانت كل هذه المشكلات تتفاقم سوءاً أكثر فأكثر. وجاء في صحيفة نيويورك تايمس في عدد صادر في شهر ديسمبر/ كانون الثاني من عام 1998: «على الصعيد الاقتصادي، فنزويلا تترنح مع هبوط أسعار النفط إلى ما دون العشرة دولارات للبرميل». وفي هذا الوقت العصيب كانت فنزويلا على موعد مع صناديق الاقتراع لانتخاب رئيس جديد.

وكان الحزبان المهيمنان حزب العمل الديمقراطي وحزب كوبي قد تضررت سمعتهما كثيراً وخسرا ثقة الناس. وكانا يعانيان نضوباً في الفكر واضمحلالاً في الطاقة وضعفاً في القدرة على الإقناع. وظلت لبعض الوقت من كانت فيما مضى ملكة جمال الكون والتي تشغل منصب رئيس بلدية المرشحة الرئاسية الأوفر حظاً، لكن أفل نجمها وتلاشت حظوظها بالفوز مع تقدم الحملة الانتخابية[13].

وشافيز المواظب على شن هجمات عنيفة لا تلين ولا تستكين على النظام السياسي، ارتفعت النقاط التي أحرزها في استطلاعات الرأي من تشكيلها نسبة مئوية ضئيلة إلى بلوغها نسبة عالية جداً. وجرياً على العادة المتبعة إبان الحملة الانتخابية الرئاسية، نشرت شركة بتروليوس دي فنزويلا معلومات عن المرشحين للرئاسة. وكان غيوستي نفسه في تلك المرحلة قد أصبح شخصاً مثيراً للجدل بسبب تبنيه لسياسة الانفتاح ودفاعه عنها وتبنيه لفكرة فتح باب الإنتاج على مصراعيه، ولأنه – وفقاً لما يراه بعض المعنيين – يسعى إلى تحقيق أهداف أجندته السياسية الخاصة. وعندما وصل شافيز إلى مقر الإدارة العامة لشركة بتروليوس دي فنزويلا، أخبر لويس غيوستي عن رغبته في أن تكون المعلومات التي سيتلقاها عن الشركة من شخص واحد فقط؛ أي أن يكون أثناء جولته على الشركة مصحوباً بمرافق واحد فقط.

وعلى مدى تسعين دقيقة، وضعه غيوستي في صورة أوضاع الصناعة النفطية. وفي النهاية، شكره شافيز على حسن عرضه المتميز، وقبل أن يخرجا من الباب مباشرة صافحه وشد على يده وقال له بحرارة إنه أراد أن يعبر له عن تقديره العميق وتأثره الشخصي. وعندما هبط شافيز الدرج لملاقاة الصحفيين الذين كانوا ينتظرونه، أعلن أنه حالما ينتخب رئيساً سيعمد إلى طرد غيوستي.

وفي الانتخابات الرئاسية التي جرت في شهر ديسمبر/ كانون الأول من عام 1998، وبمشاركة مقترعين لم تتعد نسبتهم 35 ٪ من الذين يحق لهم الانتخاب، وفي ظل المحنة الاقتصادية والاجتماعية المؤلمة والعميقة التي تمخضت عن انهيار أسعار النفط، حقق هوغو شافيز الذي لم يكن قد مضى على إطلاق سراحه من السجن أكثر من أربع سنوات فوزاً في الانتخابات بحصوله على 56 ٪ من أصوات الناخبين. وفي خطاب النصر الذي ألقاه ليلاً، شجب شافيز لويس غيوستي بوصفه الشيطان الذي باع روح فنزويلا إلى الإمبرياليين.

وفي الشهر اللاحق، كان يقف إلى جانب شافيز في الحفل الذي أقيم لمناسبة توليه مهام منصبه رسمياً الرئيس المنتهية ولايته رفائيل كالدرا، وهو الذي أصدر عفواً رئاسياً عن المقدم شافيز قبل أربع سنوات (في عام 1994). وبدا كالدرا في ذلك الحفل أقرب ما يكون إلى الانذهال والاندهاش. وقال لاحقاً: «لم يكن أحد يعتقد أن السيد شافيز يتوفر حتى على أدنى فرصة لأن يصبح رئيساً للجمهورية. وأما بالنسبة للويس غيوستي فقد بادر إلى الاستقالة من منصبه بوصفه رئيساً لشركة بتروليوس دي فنزويلا قبل أن يتمكن شافيز من طرده[14].

وصول شافيز إلى السلطة

ولكن كيف لمقدم له من العمر اثنان وأربعون عاماً أن يحكم؟

هل هو ديمقراطي أم حاكم مستبد؟ لم تكن تعليقاته الأولية واضحة. فقد قال: «إذا حاولتم تقويمي استناداً إلى مبادئ وقواعد مقررة في منهج التحليل التقليدي،

لن تتمكنوا مطلقاً من الخروج من دائرة التشوش واختلاط الأمور. وإن حاولتم أن تقرروا إذا ما كان شـافيز ينتمي إلى اليسـار أو اليمين أو الوسط، أو إن كان اشتراكياً أو شيوعياً أو رأسمالياً، فأنا أقول لكم إنني لست أياً من هؤلاء الذين ذكرتهم لكنّ بي شيئًا من سمات كل منهم». وأضاف في حديث آخر قوله: «إنني أرفض رفضاً قاطعاً ولسـوف أرفض ما حييت أن أصنف أو أعلب. ولا أستطيع تقبل فكرة أن السياسة أو الأيديولوجية هي ضرب من ضروب الهندسـة. وبالنسـبة لي، اليمين واليسار هما تعبيران نسبيان. أنا شامل. وتفكيري فيه شيء من كل شيء».

ومهـما يكن من أمر الأيديولوجية، فإن شـافيز تحرك بسرعة ورشـاقة لتركيز كل السلطة في يده، تاركاً مؤسسات الدولة الرسمية على حالها على الرغم من وصفه إياها بأنها نخرة ومتسوسة، ولكنه جردها من قدراتها على لعب أدوار مستقلة. واستصدر عـلى جناح السرعـة أيضاً تشريعاً جديـداً تخلص بموجبه من مجلس الشـيوخ وأبقى عـلى مجلـس النواب وحـول أعضاءه إلى إمّعـات يوافقون على ما يريـد دونما نقاش. وزاد عـدد قضـاة المحكمـة العليا مـن عشرين إلى اثنـين وثلاثين قاضيـاً وذلك عبر إمداده بمجموعة من الثوريين. وسـيطر سيطرة تامة على المجلس الانتخابي القومي مؤكداً أن ماكينته السياسـية الشـخصية سوف تعد أصوات المقترعين في الانتخابات المسـتقبلية. وأنهى أي رقابة تشريعية على الجيش، ثم شرع في تأسـيس قوة عسـكرية موازيـة ثانية من جنود الاحتيـاط المدنيين. وأعاد تعميد فنزويلا بوصفها الجمهورية البوليفارية.

ثـم زار شـافيز كوبا زيـارة المنتصر حيث أدلى بتصريح قال فيـه: «فنزويلا ماضية في سـبيلها ميممةً شـطر البحر ذاته الذي يمم شطره الشـعب الكوبي؛ بحر السعادة والعدالة الاجتماعية الحقيقية». ولعب أيضاً الكرة مع فيدل كاسترو – في هذه الحالة، البيسـبول. وعلى الرغم من أن شـافيز رمى الكرة لمصلحة فريقه، فقد فاز الكوبيون 5–4 وإلى ذلـك، ربـح الكوبيـون شـيئاً آخـر – إعانـة فنزويليـة. فمع انتهـاء حقبة الشـيوعية السـوفياتية، لم يتبـق أي صلات أيديولوجية لروسـيا مـع كوبا، وتوقفت

روسيا عن تزويد كوبا بالنفط بسعر رخيص، فتدخل شافيز ليصبح مدير بنك كاسترو النفطي مزوداً كوبا بالبترول بسعر رخيص جداً[15].

وفي المقابل، أمدت كوبا فنزويلا بمستشارين، في مجالات مختلفة كثيرة - عاملين في قطاع الخدمات الصحية ومدرسين ومدربين رياضيين ومجموعة واسعة من الموظفين العاملين في مجال الأمن، ولكن تحت ستار العمل في مجالات وقطاعات أخرى مختلفة. وبالنسبة لكوبا، كانت هذه عودة إلى فنزويلا إذ سبق لها أن أمدت المقاتلين الذين كانوا يخوضون حرب عصابات إبان السنوات التي «شهدت عنفاً» في حقبة الستينيات بمعونات. وكانت عين كاسترو منذ عهد قديم على نفط فنزويلا الذي أمل في الحصول عليه، وحاول مراراً وتكراراً الاستيلاء على جزء من شواطئ فنزويلا. وفي الحقيقة، تمخضت إحدى محاولاته لإقحام قوات عسكرية كوبية في فنزويلا في عام 1967 عن موت كبير المسؤولين الأمنيين المكلفين بتأمين الحماية الشخصية لكاسترو. وهذه المرة بات لكوبا وجود في فنزويلا يرمي إلى تعزيز قوة الحكومة الفنزويلية - حكومة شافيز. وتبنى شافيز أيضاً النظام الكوبي في السيطرة على محيطه المحلي. وأجلى شافيز ما كان ملتبساً وغامضاً من مواقفه حين أعلن: «توجد ثورة وثورة مضادة فقط ونحن عازمون على محق الثورة المضادة والقضاء عليها». وعندما حثه المطارنة الروم الكاثوليك على التخفيف من حدة المواجهة والتصرفات العدائية نبذهم بوصفهم «شياطين يرتدون ثياباً كهنوتية»[16].

وكان كاسترو بالنسبة لشافيز نموذجاً يحتذى بطرق متعددة. فبينما كان الرئيس الكوبي متخصصاً في إلقاء الخطابات المطولة التي تستغرق خمس ساعات أو ست ساعات، تبنى شافيز أسلوباً مختلفاً قليلاً في أحاديثه المتلفزة التي كانت تبث بعد ظهر يوم الأحد من كل أسبوع ضمن برنامج عنوانه: ألو رئيس! وكان على مدى أربع ساعات أو تزيد، من استعراضه الذي يشف عن ولعه الشديد بالحيوية والطاقة، يمزح ويغني أغاني ثورية ويروي قصصاً وحكايا مستمدة من حياته طفلاً وصبياً، ويتحدث عن البيسبول، ويشجب خصومه أيضاً ناعتاً إياهم بالفاسدين، ومنصباً نفسه قائداً للطليعة الثورية المناهضة للولايات المتحدة أو «إمبراطورية أميركا

الشمالية.. التي تشكل الخطر الأكبر على كوكبنا»، بحسب وصفه. وفي الوقت ذاته يرتدي عباءة سيمون بوليفار محرر القرن التاسع عشر طارحاً نظريته الجديدة: «الاشتراكية من أجل القرن الحادي والعشرين».

وكان هناك النفط أيضاً، والنفط هو روح الدولة الفنزويلية. والمحرك الاقتصادي هو شركة بتروليوس دي فنزويلا، وسرعان ما أحكم شافيز قبضته عليها. وتأثر شافيز تأثراً كبيراً بـ«برنارد مومير»، الخبير في اقتصاد الطاقة ألماني المولد الذي أورد الحجج تأييداً لسياسة نفط وطنية بامتياز، وحاجج في أن فنزويلا كانت ضحية «للسياسات الليبرالية» التي يتعين عكس اتجاهها على جناح السرعة. وهاجم شافيز شركة بتروليوس دي فنزويلا بوصفها «دولة داخل الدولة»، ثم عمل على إخضاعها لدولته مسيساً بذلك الشركة التي كانت تدار إدارةً احترافية، فأصبحت أموال شركة بتروليوس دي فنزويلا خزنة أموال للدولة، ونقل مهمة الإشراف على الشركة إلى الحكومة المركزية. وسيطر بذلك سيطرة مباشرة على إيراداتها الهائلة. وكل ذلك في ظل غياب تام لمبدأ المحاسبة أو الشفافية. وبات في وسعه استعمال الأموال كيفما يشاء، محولاً الاستثمار عن الصناعة النفطية إلى أي أهداف أخرى يعتقد أن الاستثمار فيها أفضل، سواء أكان إنفاقاً لأموال مكرساً للشأن الاجتماعي والإعانات الحكومية على المحظيين الذين يتمتعون بمعاملات تمييزية في الوطن أم على السعي لتحقيق مآربه السياسية في الدولة وخارجها. فأضحت فنزويلا بذلك دولة بترولية بحق أكثر من أي وقت مضى[١٧].

انتعـاش النفـط

أجرى شافيز تغييراً حاسماً على صعيد السياسة ترددت أصداؤه المدوية في طول العالم وعرضه. فقد قرر أن تمتنع فنزويلا عن مواصلة اتباع استراتيجية زيادة الإيرادات بواسطة زيادة الإنتاج. وفي الحقيقة، أضحت أقوى المدافعين بين الدول الأعضاء في منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك) عن سياسة تخفيض الإنتاج، ومراقبة الالتزام بالحصص المقررة المخصصة للدول الأعضاء.

وفيما بدأت الأسعار تنتعش، لم يترك شافيز مجالاً لأن يخامر تفسيره أدنى شك، حين قال: «لم تكن زيادة سعر النفط نتيجة لنشوب حرب أو لصيرورة القمر بدراً، لا بل كانت نتاجاً لاستراتيجية متفق عليها، ونتيجةً لتغيير بلغ مداه 180 درجة في سياسة الحكومات السابقة وشركة بتروليوس دي فنزويلا.. وبات العالم يدرك الآن بأن ثمة وجوداً لحكومة جادة في فنزويلا»[18].

ونقل شافيز منظمة أوبك فجعلها في مركز سياسة النفط الفنزويلية، ولكن في الحقيقة، كانت فنزويلا شرعت في تخفيض الإنتاج قبل انتخاب شافيز، انطلاقاً من العاصمة السعودية، الرياض، في مارس/ آذار من عام 1998. وكانت فنزويلا أيضاً عنصراً واحداً في تشكيل أكبر حجماً منها. ففي مواجهة تهاوي الأسعار، اهتمت الدول الأعضاء في منظمة أوبك جميعها - وبعض الدول غير الأعضاء فيها - اهتماماً بالغاً بالالتزام بالحصص المقررة لها وبالقيود والمحددات المتعلقة بها.

وعلاوة على ذلك، كانت الصورة الشاملة تتغير بالتأكيد. فبينما كانت منظمة أوبك تكبح جماح الإنتاج، بدأت آسيا تنتعش وشرع الطلب يزداد بوتيرة سريعة، وكذا كان شأن الأسعار. وأزمة النفط الخاصة هذه - أزمة المنتجين - كانت تشرف على نهايتها.

والمصدرون الذين كانوا فيما مضى يلقون نظرات مفعمة بالشعور بالأسى إلى سعر النفط الذي انخفض إلى عشرة دولارات للبرميل أو هوى إلى درك دون هذا السعر، باتوا آنذاك يتحدثون بمزيد من الثقة عن نطاق سعري يتراوح بين 22-28 دولاراً للبرميل بوصفه نطاقاً سعرياً مستهدفاً من قبلهم. ولكن في خريف عام 2000، مُحفَّزاً بالانتعاش الاقتصادي في آسيا وبسياسة أعضاء منظمة أوبك الجديدة، ارتفع

سعر النفط بوتيرة سريعة متجاوزاً النطاق السعري المرسوم من قبل أوبك وقافزاً فوق حاجز الثلاثين دولاراً للبرميل؛ أي تضاعف سعره ثلاث مرات عما كان عليه قبل سنتين فقط. وكان للزيادة الكبيرة في الطلب التي بلغت 2.5 مليون برميل يومياً بين عامي 1998-2000 تأثير شديد الوضوح في السوق النفطية.

و«أسعار النفط المحلّقة»، بحسب وصف الصحافة لها، كانت تدق نواقيس الخطر في الدول المستهلكة للنفط التي كانت اعتادت بسرعة نوعاً ما على الأسعار المخفضة، وكانت تخشى حينذاك «أزمة طاقة كانت في طور التكوين». ونواقيس الخطر تلك هي التي جعلت الأسعار المتزايدة - وأسعار البنزين ووقود التدفئة المنزلية التي تسببت بزيادتها - تغدو قضيةً مثيرةً للنزاع في معركة الانتخابات الرئاسية حامية الوطيس التي شهدتها الولايات المتحدة في عام 2000 ودارت رحاها بين جورج دبليو. بوش وآل غور. وفي الثاني والعشرين من سبتمبر/ أيلول من عام 2000، بعد يومين من ارتفاع الأسعار ارتفاعاً حاداً بدا مروعاً حين لامس سبعةً وثلاثين دولاراً للبرميل. وفي وسط الحملة الانتخابية، أوعزت إدارة الرئيس كلينتون بالسماح باستخدام شيء من النفط من الاحتياطي البترولي الاستراتيجي في محاولة رمت إلى التخفيف من حدة ارتفاع الأسعار قبل أسابيع من قدوم فصل الشتاء[19].

وفي تلك المرحلة كان شافيز قد رسخ نفسه بوصفه قوة في نفط العالم وفي الشطر الغربي من العالم. ولولا انهيار سعر النفط في العامين 1997-1998، لم يكن في الأفق ما يوحي إطلاقاً بأن الحظ سيحالف من قام بمحاولة انقلاب فاشلة قبل سبع سنوات فقط ساقته إلى السجن؛ في التصرف تبعاً لما دونه في مفكرته قبل عدة عقود حين كان طالباً في الأكاديمية العسكرية، وذكر فيه أنه سيضطلع بأعباء المسؤولية عن فنزويلا. وأضحى حينها، شأنه شأن الديكتاتور الجنرال سبريانو كاسترو قبل قرن من الزمان، يرمي إلى توسيع مدى مشروعه البوليفاري وصولاً إلى ما وراء حدود فنزويلا - أي إلى باقي أرجاء أميركا اللاتينية. ولكن خلافاً للجنرال، كان يسعى إلى بسط نفوذه على الصعيد العالمي. وقد منحه سعر النفط المتزايد المال الكافي للقيام بمحاولة.

الفصل السادس

اختـــلال شـــامل

مع بداية القرن الحادي والعشرين، وباستثناء ارتفاع سعره الحاد وقصير الأمد، تلاشى النفط بوصفه قضية سياسة. ويضاف إلى ذلك أن قرار الانصراف إلى معالجة أزمة الخليج التي نشبت بين عامي 1990-1991 بدا أنه سحب ملف أمن الطاقة من طاولة الاهتمام العالمي.

وبدلاً من ذلك تحول الاهتمام تحولاً لافتاً جداً نحو أشياء جديدة؛ بل لنقل «أشياء جديدة جداً». وأعني بذلك الثورة التي شهدها فضاء تكنولوجيا المعلومات، وطرق تواصل بني البشر بعضهم ببعضهم وأحدهم بالآخر في عالم غدا أكثر ترابطاً باستمرار وعلى مدار الساعة. وكان هذا يعني، أكثر من أي شيء آخر، الانترنت ووادي السيليكون وفضاء المعلومات الإلكتروني بالغ التطور. ويضاف إلى كل هذا انتهاء الحرب الباردة والتجارة العالمية المتنامية بوتيرة سريعة وتدشين حقبة جديدة من العولمة واثقة الخطى. وتلاشت «المسافات» بين أصقاع الأرض وتساقطت الحدود فيما كانت سلاسل التمويل والتوريد والإمداد تربط الإنتاج والتجارة معاً في أنحاء المعمورة. وشهد العالم مزيداً من الانفتاح، وصار سكان هذا الكوكب يتواصلون ويتاجرون ويتنقلون بحرية. وأصبح العالم على نحو لا لبس فيه عالماً ترتقي فيه باستمرار معايير العيش ويتوفر على إمكانات ما تنفك تغدو أوسع وأفضل. لقد كان زمناً يحفل بالتفاؤل.

اليوم الذي غير كل شيء

في الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول من عام 2001، ارتطمت طائرتان نفاثتان مختطفتان من قبل عناصر منضوين تحت لواء القاعدة ببرجي مركز التجارة العالمي، فيما ارتطمت ثالثة بمبنى البنتاغون. وكانت طائرة رابعة مختطفة تستهدف مبنى الكونغرس الأميركي إلا أنها أنزلت من قبل ركاب كانوا على متنها في أحد حقول الذرة في بنسلفانيا. وكانت هذه هي المرة الأولى التي تتعرض فيها الولايات المتحدة الأميركية إلى هجوم مباشر في عقر دارها منذ أن أغارت طائرات يابانية على بيرل هاربر في السابع من ديسمبر/ كانون الأول من عام 1941؛ الأمر الذي أقحم الولايات المتحدة في الحرب العالمية الثانية، ولكن هجمات الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول تمخضت عن خسائر أشد فداحةً من ذاك الذي وقع صبيحة يوم الأحد واستهدف هاواي ولم يكن متوقعاً.

وفي محاولة لاستذكار أحداث ماضية والتأمل فيها، فقد كان ثمة إشعارات تحذيرية سابقة تمثلت في سلسلة من الهجمات - بدءاً بالهجوم الذي استهدف مركز التجارة العالمي في عام 1993؛ ومن ثم الهجومين المتزامنين اللذين استهدفا السفارتين في كينيا وتنزانيا عام 1998 وأوديا بحياة المئات؛ والهجوم الذي تعرضت له المدمرة الأميركية كول في ميناء في اليمن عام 2000 - إلى جانب محاولة تفجير مطار لوس أنجلس الدولي عشية عيد رأس السنة من عام 2000، وأحبطت المحاولة بفضل إنذار تحذيري صادر عن حرس الحدود مع كندا. وكان يوجد أيضاً كل الأجزاء غير المترابطة من معلومات الاستخبارات - التي تتراوح من قواعد بيانات موجودة لدى وكالة المخابرات المركزية الأميركية ومكتب التحقيقات الفدرالي، ولم تتواصل الهيئتان المذكورتان بشأنها، إلى الطلبة العرب المنتسبين إلى مدارس تعليم الطيران، في الولايات المتحدة، المعنيين في تعلم طرق الإقلاع إلا أنهم غير معنيين في تعلم كيفية الهبوط.

لقد أدى ذاك الصباح إلى إحداث تحول في العلاقات الدولية. وأمسى الأمن هو الشغل الشاغل المركزي. وأقيمت الحدود وشيدت الحواجز. ولم يعد العالم فضاءً مفتوحاً جداً. وفي خريف عام 2001، فيما بات يعرف بـ «الحرب على الإرهاب»، شنت الولايات المتحدة وحلفاؤها هجوماً مضاداً في أفغانستان التي تشكل القاعدة التي تنطلق منها عمليات منظمة القاعدة، وشنت هجوماً على حركة طالبان حليفة القاعدة وأسقطت حكمها، وأحرزت نصراً حاسماً في غضون أسابيع قليلة. أو هكذا بدت الأوضاع آنذاك.

وبدت العولمة فجأة مختلفةً. إذ كان يمكن أن يكون العالم أكثر ترابطاً، لكن ظهرت مواطن ضعف جديدة في شبكة التجارة وخطوط التواصل شديدة الكثافة التي يعتمد عليها هذا العالم المترابط بعضه مع بعض. وانتقل «أمن الوطن» من كونه عنواناً لتقارير تعدها هيئة من الخبراء ليصبح في عهدة وكالة جديدة ضخمة تابعة لحكومة الولايات المتحدة. وكشفت أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول النقاب عن جانب خفي من جوانب العولمة. حيث أضحى في وسع مجموعات مريبة تعيش في الظل وتتسلح بأيديولوجيات تحض على القتال وتستفيد من أدوات العولمة؛ أن تفيد من الانفتاح – سهولة السفر والتنقل والحركة وتدني كلفة التواصل بواسطة الهواتف الخلوية وسهولة استخدام الانترنت – لتعطيل مسيرة العولمة والسعي لتقويض العالم الأكثر انفتاحاً.

وكان البترول منذ مطلع القرن العشرين منضفراً مع الأمن والقوة ومكانة الأمم. ولكن أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول أدت إلى وجود تأكيد جديد على مخاطر النفط، بما فيها حقيقة أن أكبر منطقة نفط في العالم، الشرق الأوسط، هي أيضاً في المنطقة التي انبثقت منها القاعدة. وإحدى مظالم القاعدة الأصلية، بالإضافة إلى تأثير الحداثة في المنطقة، هي استمرار وجود قوات عسكرية أميركية في المملكة العربية السعودية، وهي تلك التي بقيت هناك بعد حرب الخليج التي وقعت في عام 1991، وذلك للمساعدة في احتواء صدام حسين. هذا وكانت رسائل الفصائل المسلحة ومواعظها التي كانت تبثها من بعض مساجد الشرق الأوسط شديدة الشبه

بمواعظ القاعدة، إضافة إلى أن تجنيد المقاتلين والأموال تأتي من المنطقة. وكان خمسة عشر رجلاً من الخاطفين الانتحاريين التسعة عشر الذين نفذوا عمليات الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول مواطنين سعوديين.

وتعود «العلاقة الخاصة» القائمة بين الولايات المتحدة الأميركية والمملكة العربية السعودية، تاريخياً، إلى اللقاء الذي انعقد بين الرئيس فرنكلين روزفلت والملك عبد العزيز آل سعود في البحيرة المرة الكبرى، في قناة السويس في شهر فبراير/ شباط من عام 1945. ومنذ عهد الرئيس هاري ترومان فصاعداً، جعل رؤساء الولايات المتحدة الأميركية من أمن الشرق الأوسط، بخاصة أمن المملكة العربية السعودية ونفطها، مصلحة أميركية قومية جوهرية. وجعل الرئيس جيمي كارتر مسألة الالتزام هذه أكثر جلاءً ووضوحاً في معرض استجابته للغزو السوفياتي لأفغانستان عشية عيد الميلاد من عام 1979، الذي نظر إليه بوصفه مرتكزاً ونقطة انطلاق من قبل الاتحاد السوفياتي في محاولة للسيطرة على الخليج العربي و«مزيد من إمدادات النفط العالمية».

وبحسب ما جاء في مبدأ كارتر: «ستعد أي محاولة من قبل أي قوة خارجية للسيطرة على منطقة الخليج العربي اعتداء على المصالح الحيوية للولايات المتحدة الأميركية. وسوف يتم صد مثل هذا الاعتداء بأي وسيلة ضرورية، بما في ذلك القوة العسكرية. وقامت المملكة العربية السعودية بدورها بربط أمنها طويل الأمد بالولايات المتحدة الأميركية. وكان ثمة روابط كثيرة أخرى بينهما أيضاً. وقيل إنه في آخر حقبة السبعينيات كانت حكومة المملكة العربية السعودية تضم في عضويتها مجموعة من حملة شهادات الدكتوراه الأميركية يفوق عددهم عدد حملة شهادة الدكتوراه بين أعضاء حكومة الولايات المتحدة الأميركية ذاتها[1].

كان مبدأ كارتر موجهاً بوضوح تام نحو «قوة خارجية»، الاتحاد السوفياتي. ولكن ماذا بشأن «القوى الداخلية» داخل منطقة الخليج؟ في هذا الإطار، وإبان وقوع هجمات الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول، بات جلياً أن بعض السكان في

الدول العربية معادون بكل ما في الكلمة من معنى للولايات المتحدة وبقية دول العالم الصناعي، وفي الحقيقة هي معاداة مشوبة بالعنف. ولا أحد يعرف نسبة هؤلاء الذين يحملون مشاعر العداء. وإلى ذلك، أنكر بعض السعوديين من حيث المبدأ أن يكون خمسة عشر سعودياً من منفذي هجمات الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول من السعوديين أصلاً. وهذا زاد التوتر القائم بين الولايات المتحدة الأميركية والمملكة العربية السعودية حدةً، وانعكس هذا التوتر على العلاقات بين الدولتين على صعيد الطاقة والأمن. وظل هذا التصدع في العلاقات قائماً ولم ينته تماماً إلا في شهر مايو/ أيار من عام 2003 عندما شن عناصر مرتبطون بالقاعدة هجمات إرهابية في الرياض، عاصمة المملكة العربية السعودية وتبعتها في غضون سنة هجمات أخرى استهدفت إحداها مقر قيادة الشرطة في العاصمة. فأدركت المملكة العربية السعودية من جراء ذلك أنها هدف رئيس للهجمات الإرهابية وأن تنظيم القاعدة هو عدوها الخطير.

ومن منظور الطاقة، كان التأثير الباقي والمستمر لهجمات الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول في الولايات المتحدة يتمثل في الاعتقاد المتجدد بأن استهلاك النفط وواردات النفط، بخاصة، تعاني خطراً أمنياً. وفي الوقت ذاته، يشكل نفط الشرق الأوسط 23 ٪ من إجمالي واردات الولايات المتحدة من النفط و14 ٪ من إجمالي استهلاكها. إلا أنه أمسى رمزاً «للاعتماد» (على الغير) ورمزاً للأخطار الناجمة عن ذلك. وكان كثير من الأميركيين يعتقدون أن كل واردات الولايات المتحدة من النفط تأتي من الشرق الأوسط. وبناء على ذلك اكتسب شعار استقلال الطاقة الذي بات عنصر دائماً وثابتاً من عناصر السياسة الأميركية منذ تطبيق حظر النفط في عام 1973 زخماً وإلحاحاً جديدين.

وأما أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول ذاتها فلم يكن لها تأثير كبير في سعر النفط. (في الشهرين اللذين أعقبا الهجمات مباشرة، انخفضت أسعار النفط فعلياً دون حاجز العشرين دولاراً للبرميل ولم تعد لتتجاوز حاجز العشرين دولاراً

إلا في شهر مارس/ آذار من عام 2002) وحتى في عام 2004، كان التوقع واسع الانتشار يشير إلى أن أحوال السوق تؤكد أن الأسعار ستبقى ضمن الحدود المعتدلة. ومع ذلك، وعلى مدى السنوات الأربع اللاحقة، أي بين عامي 2004-2008، حلقت الأسعار وصولاً إلى مستوى تاريخي مرتفع بلغ 147.27 دولاراً للبرميل مخلفة تأثيرات واسعة المدى وعميقة الغور في الاقتصاد العالمي. وعند هذا المستوى أعادت أسعار النفط توزيع السلطة الاقتصادية والنفوذ السياسي العالميين وهزت ثقة الناس وأثارت قلقهم حيال المستقبل. وأعادت الزيادة الصارخة في أسعار النفط التأكيد على مركزية النفط، وفي الوقت عينه وفرت قوة دافعة جديدة للتحرك إلى ما وراء النفط.

وكما هي الحال مع معظم التطورات العظيمة التي تطرأ على الشؤون الإنسانية، لا يوجد تفسير واحد فقط للقفزة الهائلة في الأسعار. حيث كان محركها بادئ الأمر العرض والطلب والتغير الهائل وغير المتوقع إلى حد كبير في الاقتصاد العالمي.

كما كانت الاضطرابات والتعصب إلى «قومية» الموارد عنصرين حاسمين في هذا الإطار. ولكن بعد ذلك كان هنالك زخم وفرته القوى والابتكارات الآتية من أسواق المال. وقصة ما حصل للسعر هي حكاية أيضاً تتعلق بالتغييرات العميقة التي طرأت على الصناعة النفطية وتناولت العالم الأوسع مدًى.

لقد أضرت أحداث الحادي عشر من أيلول بالأمن وأوقعت الفوضى في أوصاله، وأضرّت بالشؤون الدولية وأثارت التفكير بشأن النفط وحيال الاعتماد «على الآخرين» في تأمينه وفي موضوع سُبل استخدام الإيرادات النفطية. غير أن تلك الأحداث لم تعترض سبل الإمدادات. وفي خريف عام 2002، أي بعد مضي أكثر من عام على أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول، كان هناك إلماع خفيف إلى أن ثمة مشكلات بدأت تعتري سبل الإمداد وتتمخض عن تأثيرات سيئة على تدفق النفط. وأعلنت في ذلك الحين عناوين عبر وسائل الإعلام أن «أسعار النفط تتراجع من جراء زيادة الإمدادات العالمية» إلا أن هذا الأمر تبدل بسرعة كبيرة[2].

ووقعت سلسلة من الأزمات في ثلاث دول رئيسة مصدرة للنفط أدت إلى حدوث نقص في الإمدادات وترافقت هذه الأزمات مع قوى طبيعية. ولكن لم يكن أي من هذه الأزمات، بمفرده، من الكبر بما يكفي للإضرار بالتوازن في السوق النفطية. إلا أن هذه الأزمات مجتمعةً تمخضت عن نقص كبير في الإمداد، وما زاد الطين بلةً هو «الاختلال الشامل» الذي كان له تأثيرات ملحوظة على مدى نصف العقد اللاحق، وأدى إلى تقليص الإمدادات، ولولا ذلك لكان الوضع مؤهلاً لتحقيق اقتصاد عالمي مزدهر ومتنام.

«ألو رئيس» - فنزويلا

عقب تجديد انتخابه رئيساً لفنزويلا في عام 2000، عمل شافيز على تكديس مزيد من السلطة في يده. وفيما كان عاكفاً على تحقيق ذلك، أصبحت المعارضة أعلى صوتاً وأفصح تعبيراً. حيث اعترض آباء وأمهات التلاميذ والطلبة على خطط وزارة التعليم الرامية إلى تنقيح كتب التاريخ المدرسية بأسلوب يشيطن سنوات فنزويلا الديمقراطية الأربعين الأولى - محاكية الطريقة الكوبية، كما قيل. وفي مواجهة اعتراضات الآباء والأمهات، تراجعت الحكومة مؤقتاً. وشكلت الحكومة أيضاً ميليشيات محلية سميت «الحلقات البوليفارية» تبعاً لنموذج لجان كوبا للدفاع عن الثورة، وذلك وفقاً لما أعلنه شافيز من أجل إيجاد «شبكة بشرية عظيمة» من أجل الدفاع عن الثورة. وفرضت ضوابط جديدة على وسائل الإعلام تضمنت أحكاماً يمكن أن يعاقب بموجبها العاملون في الصحافة لنشرهم «أخباراً كاذبة ومضللة» أو لنشرهم «أنصاف حقائق» ولكن فيما يتعلق بهذا النوع من القوانين، أشير هنا على وجه الخصوص إلى أشدها ازعاجاً وإثارةً للقلق، وهي حزمة تتألف من تسعة وأربعين قانوناً وسعت كثيراً دائرة سلطات الدولة ونفوذها، ووضعت موضع التنفيذ من غير الحصول على موافقة الجمعية الوطنية عليها.

وفي الوقـت ذاته، عزز شـافيز سـلطته على شركـة بتروليـوس دي فنزويلا وهي شركـة البـترول التي تملكها الدولة. وأدى التسـيّس المسـتمر لهذه الشركـة إلى تآكل فاعليتها وحرفيتها اللتين أكسبتاها سمعة طيبة وشهرة ومكانة مرموقة عبر العالم.

وفي تلـك الأثنـاء، انبثـق حلف عريض مـن المعارضة يشـمل، على حد سـواء، اتحـادات التجـارة والمجموعـات التجاريـة، إضافـة إلى الكنيسـة الكاثوليكيـة. وأصبحـت قطاعات من قيـادة الجيش والقوات المسـلحة مـن ذوي الرُتب الرفيعة على علم بالطريقة التي يسـتأثر فيها شـافيز بالسلطات ويكدسها بين يديه وبالطريقة التي يسـتخدم فيها نفوذه. وفي السـابع من أبريل (نيسـان) من عام 2002، اسـتغل شـافيز فرصة ظهوره عبر برنامجه التلفزيوني يوم الأحد، برنامج: ألو، رئيس، ليطرد سـبعة أعضاء من مجلس إدارة شركة بتروليوس دي فنزويلا. سـخر منهم مستخدماً أسـماءهم الصريحة وطردهم من العمل واحداً فواحداً وسط تصفيق الجمهور الذي كان حاضراً في الاستديو وهتافاته ابتهاجاً واستحساناً[3].

وبعد أربعة أيام، في الحادي عشر من أبريل/ نيسان من عام 2002، وفي معرض الإعراب عن معارضة شـافيز والتعبير عن الاسـتياء الشـعبي منه، تفجرت مسـيرة عارمـة تجاوز عدد المشـاركين فيهـا مليون متظاهر، وجابت شـوارع كركاس. وبينما كانـت المسـيرة تقترب مـن ميدافلـورس، القصر الرئـاسي، شرع الحـراس الموالون لشـافيز يطلقون النار على المتظاهرين، فقتلوا وجرحوا عدداً من أولئك الذين كانوا يتقدمون الحشود. وأطل شافيز عبر شاشات التلفاز شاجباً المشاركين في المسيرة.

ولكن ظهرت لقطة عارضة عفوية في المشـهد عبر شاشـات التلفاز بالتزامن مع إلقاء شـافيز خطاباته تظهر أشـلاء مـن قتلوا في المجزرة أمام القـصر الرئاسي؛ الأمر الذي أجج الغضب أكثر فأكثر.

«اتصلي بفيدل!»

مع تصاعد حدة التوتر، أمر شافيز بتطبيق خطة أفيلا التي وصفت بأنها «خطة أمنية قمعية للغاية» فبدأت وحدات عسكرية بالتمرد رفضاً للخطة ولفكرة أن يصوب الجنود فوهات بنادقهم نحو المدنيين. وفي الساعة 3:25 من صباح اليوم الثاني عشر من شهر أبريل/ نيسان من عام 2002، ظهر القائد الأعلى للجيش والقوات المسلحة في الدولة عبر شاشات التلفاز، وتلا بياناً قال فيه: على ضوء «الأحداث المروعة التي وقعت يوم أمس في عاصمة الدولة، طلب من رئيس الجمهورية أن يقدم استقالته، فوافق على ذلك. وفي غضون ذلك كان شافيز في قيد الاعتقال يساق من قاعدة عسكرية إلى أخرى. وفي لحظة معينة تدبر أمره وتمكن من استعارة هاتف خلوي من أحد الجنود واتصل بإحدى بناته، وقال لها: «اتصلي بفيدل... وقولي له إنني لم أقدم استقالتي». وعلى مدى الساعات القليلة اللاحقة، قدمت لشافيز عدة كتب استقالة ونوقش في أمرها، لكنه لم يوقع أياً منها[4].

وعلى الرغم من وصف ما جرى بالانقلاب، فإنه لم يكن حدثاً متوقعاً ولم يخطط له، وكل ما في الأمر أن المعارضة انتشرت على جناح السرعة لملء الفراغ المفاجئ في السلطة. وظهر رجل أعمال بارز بوصفه رئيساً لحكومة مدنية - عسكرية مؤقتة - وارتكب خطأً جسيماً فادحاً وجوهرياً حين أعلن عن حل الحكومة التي كانت قائمة غير أنه فشل في الإعلان عن أن الانتخابات ستجري في وقت قريب؛ الأمر الذي أفقد إعلانه الصبغة الدستورية - منفراً بذلك القوات المسلحة على وجه الخصوص. ولم يكن قد وقع كتاب استقالة من قبل شافيز.

ونقل شافيز إلى جزيرة لا أوركيلا، حيث ساد اعتقاد في أنه سيرحل جواً من هناك إلى خارج البلد، وربما يكون المخطط أن ينفى إلى كوبا. ولكن في قلب البلد، بدأت تظهر البلبلة والفوضى والتصدعات في أوساط المعارضة التي وجدت نفسها تندفع فجأة وعلى جناح السرعة نحو مواقع السلطة. وأخذت الاضطرابات تدب في أوصال الجيش والقوات المسلحة وبدأت بالتفكك.

وفي النهاية، في ساعات الفجر الأولى من يوم الرابع عشر من أبريل/ نيسان، بدا واضحاً أن شافيز وافق على توقيع وثيقة نهائية تضمنت تقديمه استقالته. ولكن قبل ذلك بساعتين، كان أحد جنرالات الجيش - عضو أصيل من أعضاء فريق شافيز الذين كانوا تآمروا على الحكم إبان تنفيذ الانقلاب الفاشل - قد أرسل طائرات هليكوبتر محملة بمجموعات من قوات الكوماندوز إلى جزيرة لا أوريكلا. وبينما كانت تعاد طباعة وثيقة الاستقالة حطت طائرات الهليكوبتر على أرض الجزيرة وأقلت إحداها شافيز ولم تتوجه به إلى كوبا، بل قفل عائداً إلى القصر الرئاسي في كركاس[5].

وبعد اعتقاله بأقل من ثلاثة أيام، عاد شافيز ليمسك زمام الأمور، وتصرف على جناح السرعة على نحو مكنه من إحكام قبضته على الأوضاع في الدولة، وتضمن ذلك توسيع دائرة سيطرته المباشرة على إدارة شركة بتروليوس دي فنزويلا، وهي المحرك الاقتصادي وأكبر موارد إيرادات الحكومة. وقد شابت الأشهر التي أعقبت ذلك اضطرابات، ذلك لأن شافيز لم يبد أي اهتمام بالمصالحة. وعانى البلد انقساماً حاداً وعميقاً، وسادت أوساط المعارضة حالة من الضجر والتبرم.

الإضراب العام

وفي وقت لاحق من عام 2002، مع إغلاق القنوات الطبيعية للمعارضة السياسية في ظل نظام حكم بات يغدو شيئاً فشيئاً نظام حكم الحزب الأوحد، تضافرت جهود النقابات وأوساط أرباب الأعمال التجارية، وتنادوا إلى تنفيذ إضراب عام في محاولة لإرغام شافيز على إجراء استفتاء عام على حكمه.

نفذ الإضراب وأغلق كثير من محلات البلد، وتوقفت شركة بتروليوس دي فنزويلا عن العمل. وعلى مدى الأسابيع القليلة اللاحقة، تراجع إنتاج النفط في البلد من ثلاثة ملايين ومائة ألف برميل يومياً إلى حوالي مائتي ألف برميل في اليوم - وربما إلى ما دون ذلك. وأجبرت فنزويلا على استيراد البنزين نتيجة للأوضاع الطارئة التي كانت تعانيها. والنقص في الإنتاج هذا الذي بلغ ثلاثة ملايين برميل

نفط يومياً تقريباً نقل سوق النفط العالمية من موقع فائض العرض إلى واقع بات فيه العرض أقل من الطلب. وأسعار النفط التي كانت آخذةً في الهبوط بدأت ترتفع بحدة من جديد إلى أن زادت على أعلى جميع الأسعار التي شهدتها السوق النفطية منذ أزمة الخليج في عام 1990.

وفي واشنطن، أشعلت الفوضى التي شهدتها فنزويلا فتيل سجال حاد في أوساط حكومة الولايات المتحدة حيال إذا ما كان ينبغي السماح باستخدام بعض النفط من الاحتياطي البترولي الاستراتيجي للولايات المتحدة بغية تعويض النقص الحاصل في إنتاج النفط لدى أكبر مورديه في أميركا. وقد أوصت وزارة الطاقة باستعمال الاحتياطي البترولي الاستراتيجي الأميركي. ولكن القرار الأخير قضى بالامتناع عن فعل ذلك. وقيل حينها إنه يتعين الاحتفاظ بالمخزون الاستراتيجي من النفط مخافة احتمال وقوع اضطرابات أكثر اتساعاً وأشد وطأةً في مكان آخر من العالم - الشرق الأوسط.

وفي غضون ذلك في كركاس، لم يكن شافيز راغباً في أن يتزحزح عن مواقفه: وفيما كانت الأسابيع تنقضي، تأكل الإضراب العام، وبدأ الناس يعودون شيئاً فشيئاً إلى أعمالهم. وبعد مرور ثلاثة وستين يوماً انتهى الإضراب تماماً. وفي منتصف شهر فبراير/ شباط من عام 2003، عادت شركة بتروليوس دي فنزويلا إلى إنتاج النفط وصولاً إلى نصف المستوى الذي كان عليه قبل الإضراب. وفي أعقاب الإضراب وإغلاق المحال وتعليق الأعمال، أصبح شافيز أشد إصراراً على التخلص من أي معارضة سياسية تعوق مسيرته الرامية إلى تحقيق «اشتراكيته للقرن الحادي والعشرين». وكان عاقداً العزم على القضاء على كل ما تبقى من استقلالية شركة بتروليوس دي فنزويلا. وطرد من العمل على جناح السرعة حوالي عشرين ألف عامل - ما بلغ عديده نصف مجموع القوى العاملة في الشركة تقريباً - واستبدلوا بعمال أقل خبرة منهم. ومنذ ذلك الحين فصاعداً، باتت الشركة تدار لا بوصفها شركة مملوكة من قبل الدولة، بل بوصفها ذراعاً سلطوياً من أذرع الدولة. وأصبحت معظم الأموال التي تحققها الشركة متلازمة مع الدولة تلازماً لا تنفصم عراه.

انتهت أزمة الإنتاج. ولكن تبعاً للطريقة الاعتباطية (غير الممنهجة) التي علق وفقاً لها الإنتاج، وبسبب قلة خبرة كثير من المديرين الذين أُحضروا بعد حملة «التطهير» التي قام بها شافيز، لم تتمكن فنزويلا من استعادة مستويات الإنتاج التي كانت عليها قبل الإضراب، ناهيك عن أهدافها الطموحة في التوسع عملاً وإنتاجاً التي كانت تعتزم مقاربتها. وفي منتصف شهر أبريل/ نيسان من عام 2003، كان ينتج ويكرر في فنزويلا ما يكفي من النفط لجعلها تعاود تصدير البترول إلى زبائنها. ولكن في ذلك الحين، كان الإمداد في طور التعطل في مكان آخر من السوق العالمية.

نيجيريا: «أنت دولة بترولية»

نيجيريا هي ثامن أكبر مصدر للنفط بين أعضاء منظمة أوبك، وأحد موارد الواردات البترولية الرئيسة للولايات المتحدة، وهي بكل تأكيد تتوفر على سمات الدولة البترولية. إذ يشكل النفط والغاز 40 ٪ من الناتج المحلي الإجمالي فيها.

بوصفها وزيرة للمالية من عام 2003 وحتى سنة 2006، سعت نغوزي أوكونجو إيويالا إلى إعداد ميزانية استناداً إلى افتراض أدنى سعر محتمل للنفط، وإلى فرض انضباط مالي وإلى تكوين احتياطيات مالية متنامية للحكومة. كل ذلك جعل منها شخصية غير مرحب بها على الإطلاق وصار ينظر إليها بوصفها عائقاً سياسياً. وقالت في معرض استذكارها أحداثاً جرت إبان شغلها منصبها الوزاري: «كانت الضغوط التي مورست عليّ هائلة، ويعد هذا أحد أسباب عدم وجودي هناك اليوم. ولم يكن أهل السياسة مسرورين مني، إذ كنت مثيرة للجدل بسبب ضبطي للأمور المالية. وإني لعلى يقين بأنه في اليوم الذي قدمت فيه استقالتي، كان عدد غير قليل من المعنيين بهذا الأمر يهنئ بعضهم بعضاً ويحتفلون ابتهاجاً»[6].

الصراع العرقي

ولكن النفط يشكل جزءاً من الصورة فقط. إذ إن نيجيريا تعد قوة مهيمنة في أفريقيا. وبمواطنيها الذين يبلغ عديدهم مائة وخمسة وخمسين مليون نسمة، تعد

الدولة الأكثر كثافة سكانية في القارة. وواحد من كل سبعة مواطنين أفارقة هو نيجيري. وهم لا يفكرون في أنفسهم بوصفهم نيجيريين، بل يعرفون أنفسهم تبعاً للغة والدين والجماعة القبلية.

ونيجيريا بلد توجد فيه مائتان وخمسون جماعة عرقية مقسمة إلى شمال إسلامي وجنوب مسيحي، مع مزيد من التقسيمات بين شرق وغرب في الجزء الجنوبي منها. وقد عرفت بوصفها وحدة واحدة من قبل الإدارة الاستعمارية البريطانية، ولكنها أمة تعاني ضعفاً في مؤسساتها وضعفاً على صعيد الشعور بالانتماء القومي والوحدة القومية. وهي مقسمة بفعل هويات دينية وعرقية قوية. وكانت نيجيريا نالت استقلالها عام 1960، بعد أربع سنوات من اكتشاف النفط فيها. واصطبغ بعد ذلك تاريخها بالصراع العنيف على توزيع السلطة والنفوذ والموارد، وعلى الدولة ذاتها. وفي عام 1967، حاول الجزء الجنوبي الشرقي من نيجيريا الانفصال عنها ليكون دولة بيافرا. وبعد ثلاث سنوات من اندلاع حرب أهلية وخسائر في الأرواح أودت بحياة أكثر من ثلاثة ملايين إنسان، انتصر الشمال وظلت الدولة موحدة.

وعرفت الدولة خمسة دساتير وكابدت سبعة انقلابات عسكرية وعانت المرض الهولندي من أوجه متعددة. حيث انهار قطاع التصدير الزراعي الذي كان ذات يوم نابضاً بالحياة. والبلد يستورد كل غذائه. وقطاع الخدمة المدنية الذي ورثته نيجيريا من الحقبة الاستعمارية وكان فيما مضى فاعلاً مجدياً أُضعف وبات يسهم في الأداء الضعيف للحكم. وسرقت إيرادات النفط وبددت تبديداً شديداً وعلى نطاق واسع. وما مجمع أجاكوتا الضخم لإنتاج الصلب إلا نموذج للإيرادات المبددة والمضيعة سدى، وكان معولاً عليه أن يواظب في إنتاج فولاذ تجاري. وبين عامي 1970 و2000، زاد عديد سكان نيجيريا عن الضعف؛ وعلى مدى الحقبة ذاتها، تراجع فعلياً دخل الفرد فيها[7].

وفي غمرة كل هذا، أقحمت الصناعة النفطية في الصراع بين المناطق وبين الجماعات العرقية والساسة المحليين والوطنيين والمجموعات التي تتوسل العنف

والميليشيات والعصابات والطوائف - الصراع الذي نشب من أجل السلطة والسيادة والهوية والمال. وتحصل الحكومة النيجيرية على أكثر من 80 ٪ من ثمن بيع البرميل، ولكن هناك معركة دائرة دوماً بشأن طريقة تقاسم هذه الأموال المكسوبة بين الحكومة الاتحادية والولايات والمجتمعات المحلية.

ولكن هذا مجرد جانب واحد من جوانب المعركة. فالصدامات العنيفة بين المسيحيين والمسلمين، بما تتضمنه من مذابح يقتل فيها مئات المدنيين، هي ملمح آخر من ملامح الصراع يبرز دورياً. وكذا حال الصراع حيال تطبيق الشريعة الإسلامية في الشمال. والفساد أيضاً متفش ومتجذر في أعماق نسيج الحياة الوطنية.

ويتجلى نموذج فشل الدولة في ديكتاتورية الجنرال ساني أباتشا الوحشية الذي استولى على السلطة في عام 1993. وفي السنوات الخمس التي سبقت موته المفاجئ، أثبت أنه بطل في الفساد إذ يعتقد أنه جمع خمسة مليارات دولار أميركي. وأكثر أمر أكسبه سوء السمعة كان إشرافه المباشر على الإعدام الهمجي الوحشي لـ «كين سارو - ويوا»، المؤلف وقائد الحملة البيئية من أجل شعب أوغوني مع ثمانية ناشطين أوغونيين آخرين. وكان لموته أصداء ترددت على مدى سنوات عديدة لاحقة. وأباتشا ذاته مات بعد ثلاث سنوات.

وعلى مدى سنوات أيضاً أعقبت موته، كافحت نيجيريا في سبيل استعادة بعض الأموال المنهوبة. ودافعت أسرته دفاعاً عنيداً عن زعمها بأن الأموال اكتسبت بأساليب وطرق تتسم بالشرف والنزاهة. وأصرت على أن أباتشا، بالإضافة إلى كونه ديكتاتور نيجيريا المتفرغ، كان أيضاً مستثمر أموال حذقاً للغاية[8].

وفي عام 1999، في أول انتخابات تنعقد في غضون ستة عشر عاماً، انتخب أولوسيغن أوباسانجو وهو جنرال سابق في الجيش؛ رئيساً. وكان قد تبوأ مكانة فريدة في نوعها في السجلات التاريخية النيجيرية، لأنه أثبت في عهد سابق كان يمسك فيه بزمام السلطة أنه الحاكم العسكري الوحيد في تاريخ نيجيريا الذي يسلم مقاليد الحكم لحكومة مدنية منتخبة دستورياً. وقبل عودته إلى الحكم بوصفه

رئيساً منتخباً، كان يشغل منصب رئيس الهيئة الاستشارية للشفافية الدولية، وهي منظمة غير حكومية بارزة تركز اهتمامها في محاربة الفساد في الدول النامية. ولم يكن إعداداً غير ملائم: عندما عاد إلى السلطة بوصفه مدنياً وبوصفه رئيساً منتخباً في عام 1999، كان الفساد إحدى المشكلات الأصعب معالجة.

عنف في الدلتا

وكانت معالجة مشكلة الفساد في دلتا النيجر هي الأشد صعوبةً على الإطلاق. فالدلتا منطقة مستنقعات شاسعة مترامية الأطراف تتشكل بواسطة نهر النيجر، أكبر أنهار أفريقيا، أثناء تدفقه إلى خليج غينيا. والدلتا هي المنطقة التي ينتج فيها معظم نفط نيجيريا، وهي المنطقة التي يحول منها ساسة إقليميون ومحليون، عادة، قدراً كبيراً من ثرواتهم المنهوبة وغير المشروعة إلى حساباتهم المصرفية، وهي السبب الكامن وراء جعل حكم إحدى ولايات الدلتا مطمحاً يُسعى إلى تحقيقه سعياً حثيثاً: فحكم إحدى تلك الولايات يعد بطاقة عبور إلى عالم الثروة.

رسمياً، ما يعود على الولايات المحلية من الإيرادات النفطية الإجمالية يشكل 13 ٪ منها فقط. وتضافر عوامل البنية التحتية المهترئة والفقر المدقع والكثافة السكانية العالية يؤجج العداء حيال الصناعة النفطية التي لا وجود للعدل في توزيع الأموال الناجمة عنها بين الحكومة الفدرالية وحكومات الولايات وبين الحكومات الوطنية والإقليمية في آن معاً. وإلى ذلك يعاني البلد إرثاً من التدهور البيئي من حقبة ستينيات القرن العشرين وسبعينياته.

وكانت دلتا النيجر عرضة لموجات عنف تتجدد وتتكرر دورياً.

ففي ظل وجود ما يقدر بأربعين مجموعة عرقية في المنطقة، ثمة وفرة من فرص اندلاع الصراعات وتأجيجها. ولكن العنف أصبح أكثر تنظيماً وأشد فتكاً في العقد الأول من هذا القرن (الحادي والعشرين)، فسرقة النفط وتخزينه من شبكات خطوط الأنابيب ومن محطات الضخ وسرقته ثم نقله إلى سفن الشحن، وعلى متنها

إلى الأسـواق العالمية تحولت إلى تجارة مدرّة لأرباح هائلة. وإلى تجارة تتوسـل العنف علـى نحـو متصاعـد ومتزايد. حيـث شرعت عصابات مـن الشـبان تهاجم محطات الضـخ ومواقع الحفر ومخيـمات النفط، من أجل سرقة الأمـوال وانتزاعها والضغط علـى الـشركات والحكومات المحلية. وشـكلوا عصابات أطلقوا عليها أسـماء مثل: شباب بكاسي والآيسـلندويين والغرينلاندرز وقوات متطوعي شعب الدلتا؛ وشن هـؤلاء حربـاً مع عصابات متنافسـة تتمول عـن طريق تجارة المخـدرات والكحول والمبادرات الشيطانية وممارسة السحر والشعوذات.

وفي خضم أنشطة حشد الدعم تمهيداً لخوض الانتخابات في عام 2003، وجرياً علـى العـادة المتبعـة، رعى ساسـة محليـون مجموعات مسـلحة مختلفة وذلـك ترويجاً لانتصاراتهم باستخدام العنف، ومن أجل سرقة النفط بوصفها وسيلةً لتعزيز تمويل الحمـلات الانتخابيـة. وفي شـهر مارس/ آذار مـن عـام 2003، هاجمت عصابات سلسـلة من مواقـع الإنتاج في الدلتـا. فأجلت شركات النفـط موظفيها. وانخفض إنتاج نيجيريا انخفاضاً زاد عن الثلث أي أكثر من 800.000 برميل يومياً.

وبعـد انتخابـات عام 2003، بدأت الميليشـيات المسـتقلة (التي تعمل لحسـابها الخاص) تعمل على امتلاك مزيد من الأسلحة وتحويل نفسها إلى قوى هائلة مرعبة. وشرعـت تـسرق كميات متزايدة مـن النفط – كميات كانت تقـدر أحياناً بأكثر من 10 ٪ مـن إنتـاج نيجيريا الإجمالي (إذ كانـت تقدر قيمة ما سرقوه مـن النفط في عام 2010 بأكثر من خمسـة مليارات دولار أميركي) – بالتعاون مع عمال نفط سـابقين ومع مسـؤولين حكوميين فاسـدين ومع شـبكة دولية من مهربي النفط ومع قراصنة يعملـون وينشـطون عـلى نطاق واسـع في خليج غينيـا. وكانت السرقـة والتخريب المتعمـد مسـؤولين عن إراقة النفط وسـلبه ونهبـه في منطقة الدلتـا. وكان العنف قد توطن واسـتوطن وبلغ مستوًى في عام 2003 جعل تقريراً داخلياً لإحدى شركات النفـط الرئيسـة يورد الآتي: «اقتصاد الحرب السـياسي المدر لأربـاح هائلة في المنطقة يتفاقم سوءاً». وحذر التقرير من «التجريم المتزايد للصراع في دلتا النيجر».

والأموال المتأتية من الحصول غير المشروع على النفط مكّنت، بدورها، قادة الميليشيات من تعزيز ترساناتهم ومن الحصول على أسلحة أشد فتكاً، ووفقاً لما قاله أحد المراقبين: «أضافت بعداً جديداً للأعمال الإجرامية الناجمة عن النشاط الميليشياوي». وقال رئيس إحدى أكثر الميليشيات شهرة: «نحن قريبون جداً من المياه الدولية وحصولنا على أسلحة سهل للغاية».

وتنتشر الآبار النفطية وأنظمة التجميع عبر المستنقعات والغابات الاستوائية ومياه الدلتا الضحلة التي تتقاطع مع الخلجان ومجاري الأنهار - وكل ذلك يوفر غطاءً جيداً ومنافذ للهروب السريع بواسطة زوارق سريعة مزودة بأسلحة أوتوماتيكية خفيفة.

والمنطقة ذات كثافة سكانية عالية ومعدل الولادات فيها مرتفع جداً، والفقر واسع الانتشار. والظلم والإجحاف يغذيان الغضب والبغضاء اللذين تقتات عليهما الميليشيات وتترعرع في رحمهما.

وفي شهر سبتمبر أيلول من عام 2004، هدد أحد قادة العصابات - وصف نفسه بأنه معجب بأسامة بن لادن ومدافع عن حق المجموعة العرقية الإيجاوية بالانفصال عن نيجيريا وإقامة دولتها المستقلة - بشن حرب مشفوعة بالتصميم والعزيمة وتبذل من أجلها كل الجهود الممكنة ضد الدولة النيجيرية. وأدى هذا التهديد إلى «تجاوز سعر برميل النفط عتبة الخمسين دولاراً للمرة الأولى»[9].

وكانت الحال على هذا المنوال وفقاً لما رآه الرئيس أوباسانجو. فاستدعى قائدي المجموعتين الأشد عنفاً في البلد إلى العاصمة الاتحادية أبوجا، وعقد اجتماعاً معهما دارت خلاله مفاوضات أفضت إلى عقد معاهدة سلام. واستمر التقيد بها زمناً استغرق شطراً من عام 2005. ثم بدأت الدلتا تنحدر مجدداً إلى العنف والصراع وحرب العصابات.

«الصَّبِيَّة»

في شهر يناير/ كانون الثاني من عام 2006، اختطف أربعة عمال نفط أجانب من منصة في مياه دلتا النيجر الضحلة، ومن ثم هاجم مسلحون كانوا على متن قوارب سريعة منشأة نفط أخرى في الدلتا، فقتلوا اثنين وعشرين شخصاً وأضرموا النار في المباني، وخلفوا دماراً شديداً في أجهزة التحكم بتدفق النفط.

وأعلنت مسؤوليتها عن الحادث مجموعة لم تكن معروفة سابقاً، وأطلقت على نفسها اسم: «الحركة من أجل تحرير دلتا النيجر»، وأعلنت كذلك أنها «تسعى إلى السيطرة على الموارد من أجل تحسين مستوى حياة (شعبنا)»، وفقاً لتعبيرها. ومدعيةً أن المنضوين تحت لوائها يعدون بالآلاف وهم مسلحون، حذرت من أنها ستشن مزيداً من الهجمات الكفيلة «بإعادة - نيجيريا خمسة عشر عاماً إلى الوراء وبأنها ستسبب خسائر لا يمكن التنبؤ بها». وقالت في تحذيرها أيضاً: «إن هدفها يتمثل في تدمير قدرات الحكومة النيجيرية على تصدير النفط تدميراً شاملاً»[15].

وبعد مرور عدة أيام على هجمات يناير/ كانون الثاني من عام 2006 التي أتيت على ذكرها، في قرية دافوس الألبية السويسرية المغطاة بالثلوج، حيث كان يعقد المنتدى الاقتصادي العالمي، كان الرئيس النيجيري أولوسيغن أوباسانجو يحضر اجتماعاً في إحدى قاعات المؤتمرات لمناقشة الإمكانات الاقتصادية المحتملة لبلده. وكان الاجتماع يضم مشاركين هما رأسمالي (صاحب رأسمال ضخم) مغامر من وادي السيليكون، ومقاول بريطاني ذائع الصيت على مستوى العالم. وحث هذان المشاركان الرئيس أوباسانجو على أن يضرب صفحاً عن موضوع النفط، وأن يحذو حذو البرازيل في زراعة قصب السكر على نطاق واسع بهدف إنتاج الإيثانول. فأومأ أوباسانجو الذي تملّكه الانذهال، وهو رئيس إحدى الدول الرئيسة المنتجة للنفط في العالم، برأسه مظهراً حماساً مختلقاً وواعداً بأن يعطي الفكرة ما تستحقه من العناية الجادة.

وعندما أوشك الاجتماع أن ينتهي وبينما كان أوباسانجو يهم بالرحيل، طرح عليه سؤال بشأن الهجمات التي وقعت في الآونة الأخيرة، قبل أيام قليلة في نيجيريا، وإن كانت تنذر بحدوث موجة جديدة من العنف.

فقال بكل ثقة: ليس هناك ما يدعو للقلق، «فالصبية»، كما دعاهم سوف يكونون تحت السيطرة.

ولم يكن توقعه مفتقراً إلى التعقل. إذ إن بعض الميليشيات وجماعات اللجان الأهلية والشعبية، ومنهم صبية البكاسي، قمعوا على مدى السنوات القليلة الماضية. وعلاوة على ذلك، من الصعوبة بمكان التمييز بين كل الجماعات التي استهدفت بهجماتها البنية التحتية للصناعة النفطية. حيث إن تلك الجماعات كلها استخدمت الأدوات ذاتها – تلك الزوارق السريعة المزودة بأسلحة أوتوماتيكية منصوبة فيها وبنادق كلاشنكوف الأوتوماتيكية الهجومية والديناميت المسروق. وكانت الصورة تزداد تعقيداً بفعل الارتباطات والاتصالات بين عصابات الزوارق السريعة وبين من هم في السلطة.

ولكن هذه المرة، «الصبية لم يتعاونوا». فقد كانت هجمات شهر يناير/ كانون الثاني من عام 2006 بداية موجة جديدة من الإرهاب والتهويل الدموي والخطف والقتل والجريمة. وغدا العنف في نيجيريا عاملاً رئيساً في سوق النفط العالمية. وفي هذا الإطار، أطلق آلان غرينسبان، رئيس مجلس الاحتياطي الفدرالي الأميركي تحذيراً في شهر يناير/ كانون الثاني من عام 2006 جاء فيه: «أصبح التوازن بين العرض والطلب بشأن النفط العالمي متقلقلاً ويفتقر إلى الثبات، بحيث باتت حتى الأفاعيل الصغيرة من تخريب أو تمرد وعصيان تؤثر تأثيراً كبيراً في الأسعار». وسهل وجود المستنقعات والشبكة المعقدة من جداول المياه ومجاري الأنهار على الحركة من أجل تحرير دلتا النيجر وعلى منظمات مماثلة مثل لواء الشهداء عمليات الهجوم ثم الارتداد والاختفاء في الأدغال؛ الأمر الذي يمكنهم من الإفلات من العقاب. وفي إحدى الليالي بعد الانتخابات الرئاسية للعام 2007 بوقت قصير، أحرق بيت عائلة

نائب الرئيس الجديد، غودلك جوناثان الموجود في الدلتا، وهو الذي يشغل منصب الرئيس حالياً، وسوي بالأرض (كان رئيساً زمن تأليف الكتاب). وقد أحرقته إحدى العصابات، وكان هدف إحراقه استعراض القوة - وضرباً من التحذير[11].

وفي مواجهة العنف المستمر في الدلتا إلى جانب أعمال القتل والخطف التي استهدفت العاملين لديها، دأبت شركات النفط على إجلاء موظفيها وإغلاق منشآتها مراراً وتكراراً، وكانت تعلن عن وجود قوة وأسباب قاهرة تحول دون تمكنها من الشحن، وأُهملت خطط مهمة وضخمة من أجل توسيع المنشآت النفطية. ومن نافلة القول إنه لا يمكن أن يتدفق النفط دون وجود أمن ملموس. وفي بعض المراحل تراجع إنتاج النفط في نيجيريا بمعدل مليون برميل يومياً - 40 ٪ من إنتاج نيجيريا الإجمالي من النفط - وكان لهذا التراجع في الإنتاج تأثير في سوق النفط العالمية. فقد كان من أهم العوامل التي أدت إلى ارتفاع الأسعار. ومما لا شك فيه أنه كان يسبب خسارة للولايات المتحدة التي أصبحت نيجيريا منذ عهد قريب ثالث أكبر مواردها من النفط.

كارثة طبيعية:

في مكان ما فوق الساحل الغربي لأفريقيا، اخترق إشعاع شمسي الغلاف الجوي للأرض دون أن ترصده عين أو يلاحظه أحد، مع أنه كان نهاراً صافياً لا غيوم في سمائه، وأتت على امتدادات شاسعة من السطوح الممتدة على مدى المناطق الأطلسية الجنوبية. ونقلت إشعاعات الشمس طاقتها إلى كم هائل من جزيئات الماء فحولت المادة السائلة إلى مادة غازية وأطلقتها إلى السماء بخاراً غازياً. ثم دفعت الرياح المتأتية من الصحاري الجافة مشفوعةً بقوة دوران الأرض الحسب المحملة بالمياه هذه، وجمعتها شيئاً فشيئاً في كتلة مدارية هائلة محملة بالرطوبة وساقتها نحو الغرب باتجاه القارة الأميركية[12].

ولم يلاحظ أحد شيئاً حتى الثالث عشر من أغسطس/ آب من عام 2005 حيث رصد متتبع جوي من المركز القومي للأعاصير وجود كتلة هائلة من السحب فوق المناطق المدارية من المحيط الأطلسي على بعد 1.800 ميل إلى الشرق من بربادوس

(دولة ذات سيادة في إحدى جزر الكاريبي). وبعد عشرة أيام، لفتت تلك السحب ذاتها انتباه المركز القومي للأعاصير، حين اندمجت مع عاصفة استوائية أخرى وبدأت تتحرك باضطراب واهتياج لكن ببطء. وفي صباح يوم الخميس الخامس والعشرين من شهر أغسطس/ آب، بلغ الإعصار الذي سمي حينها إعصار كاترينا اليابسة قرب شاطئ ميامي بعد تجواله فوق البحار لكن دون أن يحدث دماراً كبيراً. واستقطبت العاصفة مزيداً من الانتباه وهي في طريقها إلى خليج المكسيك.

وفي الثامن والعشرين من أغسطس/ آب، تحولت إلى عاصفة هائلة، كتلة سوداء ضخمة من السحب المتجهمة التي تثير الذعر وتنذر بسوء، وتلاحظ عبر الخارطة وهي تعبر - من شبه جزيرة يوكاتان في المكسيك إلى المناطق الجنوبية من الولايات المتحدة. وقدرت سرعة الرياح المصاحبة لهذه العاصفة بأنها من الدرجة إي إف 4 أي إن سرعتها تتراوح بين 267-322 كيلو متراً في الساعة، وهي من أقوى العواصف المسجلة لدى الإدارة القومية للملاحة الجوية والمحيطات.

يوجد أكبر مجمع لمنشآت الطاقة الأميركية في خليج المكسيك وحوله، وقد كانت في مركز مرمى الإعصار. وقد بنيت على مدى ستة عقود آلاف المنصات لإنتاج النفط والغاز في المياه الضحلة البحرية القريبة من الشاطئ وفي مناطق بحرية أكثر عمقاً وبعداً. وفي ذلك الوقت، كان حوالي 30 ٪ من إنتاج الولايات المتحدة المحلي من النفط و20 ٪ من إنتاجها من الغاز الطبيعي يأتي من الجرف القاري الخارجي في خليج المكسيك. كما أن ثلث القدرات الإجمالية للولايات المتحدة في مجال التكرير تقريباً - التي تحول النفط الخام إلى بنزين ووقود طائرات وديزل ومنتجات أخرى - كانت تنتج من منشآت منتشرة على طول شواطئ الخليج (خليج المكسيك).

ومع اقتراب إعصار كاترينا باتت كل الصناعة الساحلية خاضعة لحالة طوارئ. فقد هرع العمال لإغلاق الآبار وتأمين المنصات وأنظمة التنشيط الأتوماتيكية، ثم أسرعوا إلى طائرات الهليكوبتر وسابقوا الرياح العاتية التي ما انفكت تزداد قوة في طريق عودتهم إلى الشاطئ.

وبينما كانت قوة الرياح تبلغ أقصى مداها متحركة بسرعة بلغت 175 ميلاً في الساعة، أتى إعصار كاترينا على مجمع طاقة بحري، ثم أتى بقوته الهائلة المدمرة مصحوبة بأمواج البحار العارمة والعاتية على البحار الممتدة على طول سواحل لويزيانا والميسيسبي والاباما، فسوى أبنية في الأرض وجرف منازل وقلب سيارات رأساً على عقب وجرفها، وقطع خطوط التيار الكهربائي وأغرق المنطقة بكاملها وأجبر مليوناً وثلاثمائة ألف إنسان على الفرار بوصفهم لاجئين مؤقتين.

وكان الناتج مأساة إنسانية عميقة الغور وواسعة المدى. وكان أشد تأثيرات الإعصار عنفاً وأذًى من نصيب نيو أورليانز حيث تصدعت فيها السدود المائية ففتحت الطريق أمام المياه التي تدفقت، فأغرقت الشوارع والبيوت التي بنيت في مناطق منخفضة عن مستوى سطح البحر، وغُمِرَت أجزاء واسعة من المدينة بالمياه التي خلفت أكثر من 1800 قتيل.

وريتا اسم لعاصفة جديدة، وهي أيضاً من أقوى الأعاصير المسجلة على الإطلاق. وقد تولدت على نحو مماثل في مناطق تقع جنوب الأطلسي. وتوجهت مباشرة نحو مركز الخليج.

ومن جديد، خضعت الصناعة النفطية إلى أوضاع طوارئ. وضربت العاصفة ريتا المنصات المنتشرة على طول المسار الذي كانت قد مرت عبره العاصفة كاترينا، ثم أتت على مراكز التكرير المنتشرة على الساحل مخلفة في بعضها أضراراً جسيمة بعد أن غمرتها بالمياه.

وبلغ مجموع ما كان على طول مساري العاصفتين المباشرين أكثر من 3.000 منصة و22.000 ميل من خطوط الأنابيب الممتدة تحت البحر. وقد دمر ما مجموعه 115 منصة تدميراً كاملاً (معظمها من المنصات الأقدم عهداً التي بنيت قبل اعتماد معايير عام 1988). وتضررت اثنتان وخمسون منصة، وكذا تعرضت لأضرار 535 قطعة من مكونات خطوط الأنابيب. وكانت تدابير احتواء العوامل البيئية وكبح جماحها بالنسبة للمنشآت القائمة في البحار عظيمة الفاعلية؛ الأمر الذي حال دون

حدوث أي تسرب لتلك المنشآت. وتسببت الأعاصير في تراجع الإنتاج الإجمالي للنفط في الولايات المتحدة بنسبة 29 ٪، وفي تراجع قدرة الولايات المتحدة الإجمالية على صعيد تكرير النفط بنسبة 30 ٪. وحتى بعد مضي بضعة أشهر على وقوع الكارثة، لم يعد قسم كبير من عمليات الإنتاج والتكرير إلى ما كان عليه قبل وقوعها[13].

وعلى اليابسة، خلفت الأعاصير مليونين وسبعمائة ألف نسمة بدون كهرباء. إذ انقطع التيار الكهربائي من جراء تعطل الطاقة الكهربائية، لأن خطوط أنابيب المسافات الطويلة التي تنقل الغازولين والمنتجات الأخرى المكررة لم تعد تعمل. وباتت إمدادات الوقود إلى الولايات الجنوبية الشرقية وولايات وسط الأطلسي شحيحة جداً. وربما كان الغازولين حينها قابعاً في خزانات المحطات تحت الأرض. ولكن بدون طاقة كهربائية، لم يكن ثمة طريقة تمكن من ضخه من خزاناته لتزويد سيارات الإسعاف والشرطة وسيارات الإطفاء وشاحنات الإصلاح لتمكينها من أداء مهامها في الإنقاذ والإصلاح وسط واقع التشوش الشامل والدمار الهائل.

وارتفعت أسعار النفط بسبب تعطل الإمداد، وبسبب الخوف والهلع اللذين تنشرهما بين الجماهير عبارة: يوجد نقص في الإمدادات. وسببت العاصفتان أكبر تعطيل لإمداد النفط في تاريخ الولايات المتحدة – نجم عنه في حدوده القصوى نقص بلغ مليوناً ونصف مليون برميل يومياً. فيما اتخذت دول أخرى خطوات غير مسبوقة، وذلك بشحن كميات من مخزونات الطوارئ من النفط إلى الولايات المتحدة للمساعدة في تعويض النقص الحاصل.

وفي عام 2006، صار الإنتاج في طور التعافي في خليج المكسيك. وأخذت الإمدادات تشق طريقها من جديد من المواقع البحرية إلى الزبائن. ولكن واظبت السوق على استشعار تأثير التراجعات المختلفة على صعيد الإمداد من جراء التشوش الشامل. وعلاوة على ذلك – فبالإضافة إلى فنزويلا ونيجيريا وكاترينا وريتا – خلف تشوش آخر تأثيراً كبيراً في السوق العالمية. وكان هذا التشوش نابعاً من قلب الشرق الأوسط.

الفصل السابع

الحرب في العراق

في أواخر عام 2002، تلقى فيليب كارول مكالمة هاتفية من موظف في البنتاغون. إذ كانت وزارة الدفاع تشكل مجموعة استشارية خاصة بالنفط، وكان كارول خياراً ملائماً. فقد سبق له أن تقاعد مرتين – في المرة الأولى حيث كان يشغل منصب كبير المديرين التنفيذيين لشركة شل للنفط في الولايات المتحدة الأميركية، وفي الثانية حيث كان يشغل المنصب ذاته في شركة فلور الهندسية – وعليه فقد أتى كارول مزوداً بقدر كبير من الخبرة الدولية فيما يتعلق بالأمور اللوجستية والبنية التحتية ذات الصلة بالإمداد بالطاقة، إلى جانب كونه يحظى بصيت ذائع لجهة المهارة الدبلوماسية التي يتوفر عليها.

وكانت المسألتان المطروحتان تتمحوران حول طريقة التخطيط والأمور التي ينبغي التخطيط لها على صعيد النفط في حال نشوب حرب. وكان هناك أمران معروفان: يتوفر العراق على إمكانات نفطية هائلة، غير أنها لم تستكشف بصورة حقيقية منذ سبعينيات القرن العشرين، وهو في الواقع أحد أقل البلاد الرئيسة المصدرة للنفط استكشافاً. وصناعته النفطية ذات إمكانات شديدة التواضع، على الرغم من أنه لا يوجد أحد يعرف مدى تواضع إمكاناته حقاً. وأوصى كارول بإجراء دراسة دقيقة شاملة تعنى بأدق التفاصيل، كما أوصى بالتفكير في أسلوب إدارة الصناعة النفطية في العراق إبان مرحلة ما بعد الحرب الانتقالية. وبعد ذلك

بعـدة شـهور، أي في أوائـل عام 2003، سـئل كارول بصفة رسـمية إذا ما كان على استـعداد للذهاب إلى العراق بوصفه مستشـاراً نفطياً وذلك عقب عملية عسـكرية أميركيـة هنـاك. وكان البرنامج يقضي بأن يكـون كارول واحداً مـن حوالي عشرين آخرين من كبار المستشـارين الذين سـيكون مطلوباً من كل منهم أن يقدم خدمات استشـارية ومسـاعدة مباشرة لإحدى الوزارات العراقية. وبـات في ذلك الحين من الواضـح تماماً أن الولايات المتحدة إلى جانب بريطانيا وأسـتراليا واليابان وعدد من الـدول الأخرى عازمة على الذهاب إلى الحرب قريباً ضمن بوتقة أطلق عليها اسـم «تحالف الإرادة»

لمـــاذا الحـــرب؟

كان العـراق دولـة نفطية. والمادة الوحيـدة التي تصدرها هي النفط. وتكتسـب تعريفهـا بواسـطة النفط، وكانـت بذلك دولة ذات أهمية قصوى بالنسـبة لأسـواق الطاقة العالمية. ولكن لم تكن الحرب المزمع شنُّها بسـبب النفط، بل كانت ناجمة عن التقـاء مجموعة مـن العوامل وتقاطعهـا: وكان على رأس العوامل الرئيسـة هجمات الحـادي عشر من سـبتمبر/ أيلـول عـام 2001 وعواقبها والتهديـدات الناجمة عن أسـلحة الدمار الشـامل، والطريقة التـي انتهت تبعاً لها الحرب عـام 1991 وتعنُّت صدام حسين وتصلّبه وشدّة بطشه في الحكم، وأسلوب تحليل كل هذه الأمور وعدم تحليلها أيضاً.

ووفقاً لتعبير رئيس برنامج التفتيش عن الأسلحة في العراق الموفد من قبل الأمم المتحدة عشية شن الحرب: صدام «مولع ولعاً شديداً بأسلحة الدمار الشامل». وكان ديكتاتـور العـراق قد كرّس، على مدى عقـود، جزءاً كبيراً ومهماً مـن موارد العراق مـن أجل تطوير أسـلحة كيميائيـة وبيولوجية ونووية. وعلى الرغـم من الاتفاقيات التـي أبرمها مع الأمم المتحدة بعد حـرب الخليج، فقد كانت الدول الغربية والدول المجـاورة للعراق، على حد سـواء، تعتقـد أن صدّام كان مواظباً على تطوير أسـلحة دمار شـامل، وأنه ما لم يكبح جماحه وتعترض سـبيله سـوف يمتلك تلك الأسلحة.

وعلى سبيل المثال، ورد في تقويم تضمنه تقرير أعده مركز الاستخبارات القومي في الولايات المتحدة في عام 1998 أنه بينما تضررت قدرة العراق على إنتاج أسلحة دمار شامل من جراء حرب الخليج، «فإن ما يكفي من عناصر ومكونات إنتاجها إضافة إلى قواعد البيانات والمعلومات اللازمة لإنتاجها والخبرة المطلوبة لذلك ما زالت قائمة ومخفية، وقد يكون العمل جارياً على استئناف إنتاج تلك الأسلحة أو تطويرها بغية تمكين العراق من امتلاكها..

وثمة دلالات قوية تشير إلى أن بغداد قد أخفت بقايا برامجها الرامية إلى تطوير أسلحة دمار شامل، وأنها تبذل قصارى جهودها من أجل الحفاظ عليها».

وبالنسبة للمخططين للحرب، كان الاستخدام المحتمل لأسلحة من هذا القبيل من قبل النظام العراقي هو العامل المركزي في التخطيط العسكري في معرض الاستعداد لخوض الحرب وحتى بعد نشوبها، عندما - نتيجة لظهور إشارات معترضة - سارعت بعض الوحدات إلى استخدام الأقنعة الثقيلة الكبيرة والملابس الكتيمة وأخذ الترياقات الفردية تحسباً للتعرض لهجمات كيميائية - بيولوجية. ولكن الفشل، الذي أعقب الحرب، في العثور على قدرات قابلة للتطوير فيما يتعلق بأسلحة دمار شامل مفترضة - على الرغم من بذل جهود هائلة في هذا الإطار - نسف مصداقية صنع القرار في عيون كثير من المعنيين والمهتمين بهذا الأمر. هذا وعارضت بعض أوساط وأجهزة الاستخبارات في الولايات المتحدة - بخاصة مكتب وزارة الخارجية الأميركية للأبحاث والاستخبارات إلى جانب بعض العاملين في وكالة المخابرات المركزية الأميركية - هذا التوجه محتجة بالرأي القائل إن صدام لم يكن على الأرجح يسعى إلى امتلاك تلك الأسلحة، بيد أن آراءهم أهملت ولم تؤخذ في الحسبان. وكانت الرؤية العامة مجمعة على أنه مما لا شك فيه أن صدام يتصرف بوحي من ولعه (في امتلاك أسلحة دمار شامل). ومن داخل أوساط المخابرات في الولايات المتحدة، كتب ضابط مخابرات الأمن القومي العامل في القسم المعني بشؤون الشرق الأوسط الآتي: «تشكل إجماع واسع النطاق يفيد بأن برامج من هذا

القبيل قائمة بالفعل» ولكن لم يكن هنالك توافق حيال حجمها وتوقيتها وفاعليتها وإمكانية استعمالها[1].

وعارضت كل من فرنسا وألمانيا – إلى جانب روسيا – قرار الذهاب إلى الحرب وكل التدابير والإجراءات المرتبطة به. وظهر الرئيس الفرنسي جاك شيراك بوصفه خصماً استثنائياً لداعمي الحرب. وقال: «لا شيء يبرر الحرب اليوم». وقال إنه وفقاً لما يراه: «لا يوجد دليل مثبت على وجود أسلحة دمار شامل». ولكن شيراك كان يعكس رأي جهاز الاستخبارات الفرنسية الذي استذكره أحد كبار صانعي السياسة الفرنسية بقوله: «لا نتوفر على دليل يشير إلى أن العراق يمتلك أسلحة دمار شامل، وقد تكون الحال أن العقوبة أجدت نفعاً على نحو أفضل بكثير مما كنا نعتقد»[2].

ولكن أخطأ صدام التقدير والحساب في أمور عديدة. فقد اعتقد أن حجم المظاهرات والمسيرات المناهضة للحرب في أوروبا يؤكد نوعاً ما أن التحالف لن يقدم فعلياً على الغزو. وفيما تبين لاحقاً أنه سوء تقدير خطير اختار إيصال رسالة ملتبسة يلفُّها الغموض حيال ما كان يفعله بشأن أسلحة من قبيل التي ذكرت، وحيال ما كان يخفيه. وأما لماذا لم يتصرف خلافاً لما فعل، فمن الواضح أنه كان يعتقد فيما لو فعل، كان سيضعف نظامه في مواجهة إيران ومعارضيه المحليين (داخل العراق) على حد سواء. وقد أخبر هو نفسه أعضاء الدائرة الداخلية الضيقة المحيطة به أن: «أفضل ما في الحرب هو الخداع». وطرح عليه أحد مستجوبيه سؤالاً بعد الحرب عن سبب اختياره أسلوب الخداع والتضليل، فأجابه بكلمة واحدة: إيران.

وهنالك أيضاً مسألة افتراض أن يكون الآخرون قد نظروا إلى العالم بالطريقة ذاتها التي رأى هو (صدام) العالم عبرها. إذ أشير إلى أن صدام لا يمكن أن يكون صدق قط أن التحالف توقف على مشارف بغداد في عام 1991 دون أن يدخلها بسبب شيء هو من النعومة بمكان، مثل «تأثير شبكة سي إن إن» الإخبارية في مشاهدي التلفزيون في أصقاع الأرض، وبسبب الخوف من تشظي الحلف وتصدعه. وهو لم يصدق هذا لأنه لم يكن ليتصرف تبعاً لأسباب من هذا القبيل. ومن المرجح –

وفقاً لنمط تفكير صدام - أن يكون التحالف امتنع عن دخول بغداد خوفاً من أن يكون (صدام) قد زود قواته المسلحة بأسلحة كيميائية وبيولوجية من أجل الدفاع الأخير عن بغداد. وكان هذا سبباً شديد الإقناع حيال اتباع صدام أسلوب التضليل والخداع والإبقاء عليه[3].

ومن جانب التحالف، كان يوجد سبب وجيه للانطلاق من أسوأ افتراض: في أعقاب حرب الخليج الأولى، اكتشف، مع شيء من الشعور بالصدمة، أن الزمن الذي كان يفصل بين النظام العراقي وبين امتلاكه السلاح النووي الخام يتراوح بين 6-18 شهراً. وفي معرض استذكار الأحداث الماضية، لو لم يكن صدام في عجلة من أمره، ولو أرجأ غزوه للكويت حتى عام 1993 أو 1994 بدلاً من سنة 1990، لكان في وضع أقوى بكثير - ربما كان تجهز بنوع من أنواع القدرة التسليحية النووية، ولكان عمل في ظروف سوق نفط عالمية أفضل حالاً وأوثق إحكاماً. وكان سيتمخض كل ذلك عن إضعاف قدرة خصومه على التكيف.

وآخذةً في الحسبان أن الولايات المتحدة سبق لها أن استخفّت بقدرات صدام ذات يوم، عقدت إدارة بوش العزم على أن لا تعيد ارتكاب هذا الغلط مرةً أخرى. فكل الأسباب تدعوها لأن تتعامل مع الأوضاع بمنتهى الجدية، لا سيما في معرض ردها على أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول، وفي ضوء شهية صدام الواضحة لامتلاك أسلحة دمار شامل وتعطشه للانتقام بعد عام 1991. وكتبت لورا بوش لاحقاً عن زوجها الآتي:

«ماذا لو أنه غامر وقامر في احتواء صدام وتبين فيما بعد أنه كان مخطئاً؟» وقال بوش نفسه: «لم تكن تلك فرصة أرغب في انتهازها». وكانت تلك مقامرة تنطوي على خطر شديد جداً في ظل حالة يسودها القلق والتوتر الدائم والمستمر الذي أعقب أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول: فبعد الهجمات، كان يتدفق يومياً إلى أوساط الجهات المعنية في حكومة الولايات المتحدة سيل من التقارير عن إحباط عدد من الهجمات والمكائد والمؤامرات التي كان يحتمل أن لا يقضي عليها في مهدها

في الوقت المناسب. وتضيف لورا بوش عن هذا الأمر قولها: «عشنا أوقاتاً واظبنا فيها على تقويم التهديدات، وكانت أشد إقلاقاً للراحة وإزعاجاً بكثير مما كان ينشر على الملأ».

وجاء في كتاب سطره موظف رفيع المستوى في وزارة الخارجية الأميركية ورفعه لـ«كولن باول»، وزير الخارجية قبل نشوب الحرب، الآتي: «لقد غيرت أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول الجدل الدائر حيال العراق. حيث سلط هذا الجدل الضوء على احتمال وجود نسخة عراقية من أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول، وأكد على بواعث القلق من أن لا تؤدي سياسة الاحتواء والردع للحيلولة دون وقوع هجمات مماثلة». وحاجج بعض المعنيين في الأمر بأن للمخابرات العراقية علاقات مباشرة مع تنظيم القاعدة وفي احتمال أن يكون هذا التنظيم يتلقى تدريبات بإشراف المخابرات العراقية. فيما قال آخرون إن علاقة من هذا القبيل مشكوك في وجودها، وغير واردة في الواقع، لا بل ولا أساس لها من الصحة. وقال بول بيلر، وهو ضابط في جهاز الأمن القومي: «لم تعرض أوساط المخابرات مطلقاً أي تحليل يدعم فكرة قيام حلف بين صدام والقاعدة». ولكن لم يكن هذا ليعني أنه، وتبعاً للقول المأثور: «عدو عدوي صديقي»، لا يمكن أن ينشأ تعاون بينهما في المستقبل انطلاقاً من عداوتهما المشتركة للغرب[4].

وقد كان العراق بطبيعة الحال على رأس جداول أعمال بعض كبار صانعي السياسة قبل شغلهم مناصبهم في إدارة الرئيس جورج دبليو. بوش. وجرى استعراض للخيارات السياسية المتصلة بالعقوبات المفروضة على العراق صيف عام 2001. وبعد أيام قليلة من وقوع أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول، عقد اجتماع ضم الرئيس بوش وكبار مستشاريه في كامب ديفد، وسعى بعض المشاركين فيه إلى إضافة العراق بوصفه هدفاً لهجوم مضاد إلى جانب تنظيم القاعدة وأفغانستان. ورفض بوش هذا التوجه رفضاً قاطعاً. وفي أوائل شهر أكتوبر/ تشرين أول من عام 2001، تلقى سفير الولايات المتحدة في الأمم المتحدة تعليمات من إدارته، وفقاً لما قاله، تطلب منه فيها «أن يبلغ فيها السفير العراقي في الأمم المتحدة

رسالة مستخدماً أشد العبارات التي طلب منه أن يستخدمها في حياته كلها». يحذره فيها من أن العراق سيتعرض لعواقب وخيمة إذا ما حاول أن ينتهز فرصة الهجمات التي وقعت في الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول.

ولكن بدأت الخطط تنعقد حقاً بشأن شن حرب على العراق في عام 2002 استناداً إلى الثقة المتولدة مما بدا أنه حملة أنجزت في وقت قصير جداً وحققت نجاحاً باهراً في طرد حركة طالبان من أفغانستان. وفي أعقاب أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول، انعقد العزم على أن تكون الحرب وقائية - تشن وفقاً لما بات يعرف بانتهاج سياسة أخذ زمام المبادرة[5].

وبالنسبة لأوساط دائرة صانعي القرار الداخلية، أظهرت هجمات الحادي عشر من أيلول المخاطر الناجمة عن عدم أخذ زمام المبادرة والامتناع عن التصرف الاستباقي للحيلولة دون امتلاك صدام لأسلحة من قبيل التي مر ذكرها. وقد كان نائب الرئيس ديك تشيني، الذي كان وزيراً للدفاع إبان أزمة الخليج مركزياً على صعيد القرارات المتعلقة بالعراق، وقال في عام 2002: «بوصفي أحد الذين اشتغلوا على موضوع تجميع قوى التحالف وتحشيدها في حرب الخليج، في وسعي إخباركم أن مهمتنا أشد صعوبة، وإلى أبعد حد، في مواجهة صدام حسين المسلح بأسلحة نووية».

وأرسى الرئيس بوش أسس السياسة الجديدة في خطاب ألقاه في وست بوينت في شهر يونيو/ حزيران من عام 2002. وجاء فيه: لن يجدي نفعاً «الردع» التقليدي ضد «شبكات إرهابية مبهمة تعمل في الخفاء»، كما لن تجدي نفعاً سياسة الاحتواء «عندما يكون في وسع حكام مستبدين، يعانون اختلالاً واضطراباً ويتوفرون على أسلحة دمار شامل، أن يطلقوا هذه الأسلحة باستخدام صواريخ أو أن يسلموها سراً لحلفاء إرهابيين». وأضاف بوش: «ويتمثل الرد الوحيد على هؤلاء في اتخاذ تدابير استباقية احترازية، لأنه إذا ما انتظرنا إلى أن تتحقق تهديداتهم لنا كاملة فهذا يعني أننا سننتظر طويلاً».

وكان يوجد اقتناع أيضاً في أوساط بعض المعنيين بهذه الأمور يفضي إلى أن الأنظمة السياسية القائمة في الشرق الأوسط، إلى جانب الركود الاقتصادي، هي التربة التي غذت الإرهاب وأنظمة إرهابية على شاكلة القاعدة. ويمكن أن يكون الرد على كل ذلك بتكوين عراق «جديد». هذا ما أدلى به اللاجئ العراقي الحاذق والذكي أحمد جلبي مدعياً أنه ينطلق بلسان العراقيين اللاجئين ومن هم في داخل العراق، واستطاع أن يقنع بعض صانعي السياسة بأن العراق بدون صدام سوف يرحب بأعضاء التحالف بوصفهم محررين وسوف يتقبل بكل سرور ضرباً من الديمقراطية التمثيلية. وكان صانعو السياسة أولئك مقتنعين بأن «عراقاً ديمقراطياً وتعددياً سوف يكون له تأثير يعزز التحول في الشرق الأوسط وفي تأسيس أوضاع مشابهة لتلك التي تمخضت عن سقوط الشيوعية وإطلاق عمليات الإصلاح والاعتدال في أرجاء المنطقة[6]».

استُبعد الفهم والتحليل المتناقضان مع هذه الرؤية. وعلاوة على ذلك، بعد خمسة وثلاثين عاماً من الدكتاتورية البعثية، في وسع بعض المعنيين بالأمر أن يحاججوا بأنه في أي حال من الأحوال، ما كان معروفاً من «الحقائق على أرض الواقع» ليس كثيراً، ومثال على ذلك: الاختلافات الدينية والتنافسات الطائفية وأهمية الولاءات القبلية ودور إيران. والذين يعرفون شيئاً عن هذه التفاصيل أو يشككون في أمر عقائد السياسة الأساسية، أو الذين يحذرون من أن هذه الفرضيات مغرقة في التفاؤل يُستبعَدون أكثر فأكثر من عملية صنع القرار.

وأوجدت أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول عزماً وتصميماً على إظهار القوة في الولايات المتحدة وإعادة التأكيد على توازن القوة وأخذ زمام المبادرة. وكان ثمة رغبة في إنجاز «الأعمال التي لمّا تنجز» بعد وبقيت معلقة منذ عام 1991. وبعد حرب الخليج التي نشبت في عام 1991، شن صدام حرباً شرسة وحشية ضد الشيعة المحرومين من حقوقهم، وهي الحرب التي كان يمكن أن يحال دون وقوعها لو لم تسمح الهدنة الموقعة في عام 1991 لقوات صدام باستعمال طائرات الهليكوبتر في الجنوب.

وقال بعض النقاد إن الحرب أديرت بطريقة تحقق مصلحة إسرائيل؛ لأن تقليص قوة صدام العسكرية يعد بالتأكيد هبةً لإسرائيل التي أمطرت بصواريخ سكود العراقية إبان حرب الخليج التي نشبت في عام 1991. ولكن كان قد تم احتواء صدام بالفعل إلى جانب قواته التي أُضعفت أكثر فأكثر. وكانت إسرائيل أكثر شعوراً بالقلق من جراء البرنامج النووي الإيراني. وجاء فيما كتبه ريتشارد هاس، رئيس هيئة تخطيط السياسات في وزارة الخارجية: «لم يكن الإسرائيليون يشاطرون الإدارة الأميركية بواعث قلقها الكبير حيال العراق. بل كان موقف الإسرائيليين مناقضاً تماماً لموقف الإدارة.. إذ كانوا يخشون من أن تحول قضية العراق انتباه الولايات المتحدة عما كانوا (الإسرائيليون) ينظرون إليه بوصفه تهديداً حقيقياً، ألا وهو إيران». وحذر المسؤولون الإسرائيليون، ومنهم وزير الدفاع الذي اتفق أن كان مولوداً في العراق، وخبراء إسرائيليون على حد سواء من كون الإدارة الأميركية تقلل إلى حد بعيد من شأن مشكلات ما بعد الحرب التي تنتظرها في العراق. وجاء فيما قاله أحد كبار المتخصصين في الشأن الإسرائيلي في مؤتمر انعقد في واشنطن العاصمة قبل الحرب: «ينبغي أن يخبر أحدهم رئيس الولايات المتحدة أن سوف يتعين على القوات الأميركية أن تمكث في العراق زمناً قد يبلغ السنوات الخمس، وأنها لن تكون في نزهة بل سوف تواجه أوقاتاً عصيبة هناك»[7].

«النفط»

لم يلعب النفط الدور ذاته الذي لعبته هذه العوامل الأخرى في تعريف السياسة. وقد تأتت أهمية النفط بسبب طبيعة المنطقة - مركزية الخليج العربي في نفط العالم، ونتيجة لذلك الأهمية الحاسمة لتوازن القوة في المنطقة. وقد حدد النفط سياسة الولايات المتحدة منذ عهد الرئيس هاري ترومان للحيلولة دون وقوع الخليج العربي ونفطه تحت سيطرة قوة معادية. ولكن احتمال تحقيق القوة المعادية - العراق - الهيمنة والسيطرة على المنطقة وتبعاً لذلك على نفط المنطقة لاح طيفه في الأفق وبدا أنه بات وشيكاً إبان أزمة الخليج التي وقعت بين عامي 1990-1991 عندما

غزت العراق الكويت وباتت تهدد حقول النفط السعودية، أكثر مما فعلت إبان فترة الإعـداد لحرب العراق اللاحقة. وفي الوقت ذاته، في عام 2003، لم يكن الأميركان ولا البريطانيون يسعون لتحقيق طموحات تجارية على غرار النمط الذي كان سائداً في عشرينيات القرن العشرين طمعاً في السيطرة على النفط العراقي. فالقضية ليست امتـلاك النفـط في منابعه، بل هي تتركز حول توفره في السـوق العالميـة. ويمكن أن يشـترى النفـط العراقي من السـوق العالميـة. وإن كان خاضعاً لبرنامـج العقوبات، الـذي تديـره الأمـم المتحـدة. وفي الحقيقـة، اسـتوردت الولايـات المتحـدة في عام 2001 نفطـاً من العراق بواقع800.000 برميل يومياً. وكان يسـود اعتقاد راسـخ في أن عراقـاً ديمقراطيـاً يعـول عليه في أن يكون مـزوداً بالنفط أكثـر موثوقية، إن لم يكـن خاضعاً لعقوبات، ويمكن أن يعزز طاقته الإنتاجية. وفي أذهان بعض صانعي السياسـة، وقد لاحظوا عدد المواطنين السعوديين الذين تورطوا في أحداث الحادي عشر من سـبتمبر/ أيلـول، أن احتمال أن يغدو العراق مصـدراً للنفط أكبر بكثير مما هـو عليه وصولاً إلى الحـد الذي يجعله يوازن المملكة العربية السـعودية تصديراً هو احتـمال ينطـوي على كثير من الجاذبية، ولكن كان هـذا الاحتمال بعيداً كل البعد عن أن يكون هدفاً اسـتراتيجياً منطوياً على مـا يمكن أن يجعله يبشر بإمكانية نجاحه، أو مبنياً على حسن اطلاع وسعة معرفة[8].

وبينـما كانت تطـرح طائفة متنوعة مـن الفكَر حيال تنظيم صناعـة نفط عراق ما بعـد الحرب وتناقش، فقد كان التصميم السـياسي الواضـح منعقداً على أن قرارات مستقبل نفط العراق لا بد من أن تتخذها حكومة عراقية مستقبلية. وينبغي الامتناع عـن فعـل أي شيء من شـأنه أن يسـلب الحكومـة المفترضـة القادمـة امتيازاتها -بما فيهـا موضـوع العضويـة في منظمة «أوبك» - هـذا على الرغم من أنـه كان ينظر إلى الصناعـة النفطية غير الحكومية بوصفها محبذة جداً تسـهيلاً لإحضـار التكنولوجيا وضخ عشرات مليارات الدولارات من الاستثمارات التي تفتقر إليها هذه الصناعة. وحتـى في تلك الحالة، وفي شـتى الظروف، عندما يغـدو العراق محرراً، ضمن بوتقة

تقاليده الوطنية القومية، من المرجح أن يضع شروطاً على المستثمرين شديدة شدة الشروط التي تضعها أي دولة أخرى مصدرة للنفط، أو أكثر شدة.

وفيما كانت الحرب تقترب بين عامي 2002-2003، كان الموقف السائد بين شركات النفط العالمية الكبرى موقف تشكيك واحتراس، وشيء من التحذير حيال فكرة الحرب برمتها. وكان كثير من القائمين على تلك الشركات خبراء في المنطقة؛ وعليه كانوا يخشون حدوث ردود أفعال شديدة. ويشككون في إمكانية قيام ديمقراطية من نمط جديد؛ ديمقراطية مستقرة ومسالمة على جناح السرعة تولد من ركام الدولة البعثية.

وطرح الرئيس التنفيذي لإحدى شركات النفط الكبرى السؤال الآتي قبل شهر واحد من اندلاع الحرب: «هل تعلم ما الذي سوف أقوله لأول موظف يعمل في شركتنا إذا ما جاءنا ليقترح علينا أن نستثمر مليار دولار في العراق؟ سوف أقول له: حدثنا عن النظام القانوني والسياسي والاقتصادي والتعاقدي، وعن الأنظمة المالية والتحكيم والأمن وتطور النظام السياسي. حدثنا عن كل هذه الأمور التي سألت عنها، وبعد ذلك يمكن أن نتحدث عما إذا كنا عازمين على الاستثمار في العراق أم لا»[9].

«ما وراء بناء الأمة»

كانت القضية الراهنة والمباشرة في العراق عام 2003 تتمثل في حالة صناعة النفط العراقية، وفي الحاجة للتأكيد على أنها تعمل على النحو الذي يجعلها قادرة على تأمين الإيرادات التي تحتاجها الدولة. وكان هذا الأمر يعتمد بطبيعة الحال على جملة الظروف السائدة في العراق.

وأثناء إشرافه على التخطيط للحرب، كان وزير الدفاع، دونالد رامسفيلد مدفوعاً بحاجة ملحة لا سبيل لإغفالها - لأن يثبت أن ابتكاره «الجيش من نمط جديد» خفيف وفتاك (على سبيل استعارة هذا التعبير من أوليفر كروميل) هو

ابتكار لجيش يلائم المستقبل. وكان رامسفيلد عازماً على أن تكتب لـه الغلبة على قيادة البنتاغون التي تعوزها سعة المعرفة ويعدها هو شديدة الاحتراس، وإيثار السلامة وتجنب الخطر ومحافظة إلى أبعد الحدود، وكان مصمماً على إسقاط عقيدة «القوة الساحقة» التي كان يناصرها كولن باول الذي كان يشغل منصب رئيس هيئة الأركان المشتركة إبان أزمة الخليج بين عامي 1990-1991 وأضحى وزيراً للخارجية في عام 2003. وأراد أن يظهر، خلافاً للاعتقاد السائد، في أرض المعركة أن قوات أصغر حجماً وأقل عدداً على أن تكون أكثر مهارة وانضباطاً وتطوراً من الناحية التكنولوجية - «وتتمتع بالسرعة والذكاء وتمتاز بالدقة الشديدة» بحسب تعبيره، تفي بغرض إحراز نصر سريع، بل وتفوق ذلك قدرة وأداءً. وفي الواقع، أظهرت القوات المقاتلة ذات الفاعلية الكبيرة بنجاح المقدرة في ساحة المعركة في العراق في عام 2003.

ولكن الحرب وما بعد الحرب - هزيمة جيش في ساحة المعركة واحتلال دولة - كانتا مسألتين مختلفتين اختلافاً كبيراً. فمن النواحي الثقافية واللوجستية والتدريبية وتلك المتعلقة بالسياسة الإقليمية، كان الجهد المبذول ضئيلاً لجهة إعداد القوات المسلحة أو المكلفين بتنفيذ مهام وأعمال مدنية من القوات المسلحة. ولم يكن هذا الجهد المبذول من قبل حكومة الولايات المتحدة ملائماً أو كافياً لحالة احتلال ذات سقف زمني مفتوح. وقد ثبت في النهاية أن مستويات القوات التي كان يتطلبها إحراز نصر سريع هي أقل بكثير مما كانت عليه في الواقع. ولربما ما كان مطلوباً يبلغ ثلث عدد القوات التي اقتضتها الأوضاع في حقبة ما بعد انتهاء الحرب، وذلك من أجل تحقيق الاحتلال واستقرار البلد. وقبل اندلاع الحرب بوقت قصير، أبلغ رئيس هيئة أركان الجيش إريك شينسكي لجنة الاستماع في مجلس الشيوخ أنه استناداً إلى خبرة الولايات المتحدة المتراكمة، بدءاً من حقبة ما بعد الحرب العالمية الثانية مع ألمانيا إلى زمن اندلاع حرب البوسنة في عقد التسعينيات من القرن العشرين، «فإن عدة مئات الآلاف» من الجنود - في إشارة إلى العدد الذي كان مطلوباً من أجل حرب العراق - هو حجم القوات المطلوبة. وإذا ما قلنا إن تعليقاته لم تكن محل

ترحيب نكون قد بخسنا الحالة حقها توصيفاً. وتنصل من فوره مما قاله وأحيل إلى التقاعد بعد ذلك بوقت قصير. وطرد أيضاً من وظيفته قائد الجيش الذي أيد رأيه.

وكان رامسفيلد مصمماً أيضاً على إقصاء فكرة ذاك النوع من بناء الأمة؛ النوع الذي ورط القوات الأميركية المسلحة في منطقة البلقان إبان حقبة إدارة الرئيس كلينتون في عقد التسعينيات من القرن العشرين. وقبل شهر واحد من اندلاع حرب العراق، ألقى رامسفيلد خطاباً عنوانه «ما وراء بناء الأمة»، ادعى فيه أن ما تحقق في أفغانستان كان نصراً كاملاً، وقارنه مع ما أطلق عليه اسم «ثقافة الاتكال» في منطقة البلقان في تسعينيات القرن العشرين. والمثال الأساسي الذي استشهد به لإثبات الغلط في مفهوم بناء الأمة كان عن سائق ينقل عمال الإغاثة نقلاً مكوكياً في كوسوفو وكان يتقاضى أكثر مما يتقاضاه أستاذ جامعي. وأعلن رامسفيلد في ذاك الخطاب أن «الهدف ليس الانخراط فيما يسميه بعض المعنيين في الأمر بناء أمة. وإن كان لا بد من أن تقود الولايات المتحدة تحالفاً دولياً في العراق»، ينبغي أن يكون الهدف «المغادرة بأسرع ما يمكن».

وقال: كانت أفغانستان برهاناً على عمل الأشياء بطريقة صحيحة. وبالنسبة لما بدا واضحاً أنه نصر سريع في أفغانستان في خريف عام 2001 كان تعزيزاً لافتراضات رامسفيلد وللثقة التي انطوت عليها. وكان لدى السوفيات، والكلام لرامسفيلد، مئات الآلاف من الجنود في أفغانستان ومكثوا فيها «سنة بعد سنة بعد سنة»، بينما تمكنت الولايات المتحدة «بعشرات الآلاف من الجنود» أن تفعل ذلك «في ثمانية أو تسعة أو عشرة أسابيع أو اثني عشر أسبوعاً ما عجزوا [السوفيات] عن فعله في سنوات».

(ويشير هنا بعض المهتمين إلى أن الاتحاد السوفياتي تمكن أيضاً أن ينجز غزوه لأفغانستان في وقت قصير، غير أنه أخفق على صعيد احتلال البلد الذي دام ردحاً طويلاً من الزمن).

ولكـن التدخـل في البلقـان في الجنـوب الشرقـي من أوروبـا، وعـلى الرغم من الصعوبة التي انطوى عليها، كان أبسط بكثير من غزو العراق، البلد العربي الرئيس في الشرق الأوسط الذي رزح تحت نير سيطرة دكتاتورية شديدة وقاسية طيلة خمسة وثلاثين عاماً، ومن ثم الشروع في تدمير كل مؤسساته وخلق فراغ هائل، وكل ذلك انطلاقـاً مـن الفرضية التي لخّصها أحد المسـؤولين في الولايـات المتحدة بقوله: «إن الديمقراطية الجيفرسونية» ستبرعم في العراق بين عشية وضحاها.

وتعزز موقف رامسـفيلد من قبل القائد الأميركـي تومي فرانكس الذي أوضح أن عزمه كان منعقداً على تخفيض مستويات القوات الأميركية بأسرع ما يمكن عقب تحقيق النصر المبدئي. وتلقى بعض المدافعين عن هذا الموقف من داخل إدارة الرئيس بـوش دفعـاً إضافياً نابعاً من اعتقادهم بأن الحرب لـن تكون صعبة – أي إن الأمور ستفضي إلى تحقيق «نصر خاطف» يتبعه انسحاب سريع ثم انبثاق لديمقراطية عراقية جديـدة. ومع هيمنة عقلية من هذا القبيل على المشـهد، لم يعد الأمر يتطلب تكريس مزيد من الفكر من أجل التخطيط لما يحتمل أن يحدث بعد الحرب[15].

وكذلـك لم يكـرس كثير من الفكـر للميزانية التي تتطلبها هـذه الحرب، لأنه من المؤكـد أن الحـرب السريعة الخاطفة سـتكون متدنيـة الكلفة. ووفقاً لمـا تبين في نهاية المطـاف، لم تكن الحـرب سريعة، وتجاوزت النفقات الماليـة المباشرة للاحتلال الذي أعقب الغزو عتبة التريليون دولار.

ليس الأمر بمنتهى السهولة

أطلقـت بعض الأصـوات داخل أروقـة حكومة الولايات المتحـدة وفي الدوائر المقربة منها تحذيراً قوياً. وبادرت أوسـاط الاستخبارات إلى وضع تحليل للتحديات المبدئيـة التـي يمكـن أن تواجههـا أي سـلطة في عـراق مـا بعـد الحـرب. وكان بين الاسـتنتاجات الأساسـية الآتي: ليـس العراق «أرضـاً خصبـة للديمقراطية». وأي تحول في العراق سـوف يكون «طويلاً وصعباً ومضطرباً». واستشـعر محللو أوساط المخابرات وجود «رياح عاتية تهب باستمرار» لكن ليس في اتجاههم.

وكان برنت سكوكروفت أحد كبار رجالات الدولة في واشنطن ويحظى باحترام كبير على أوسع نطاق. وشغل منصب مستشار للأمن القومي لرئيسين سابقين هما جيرالد فورد وجورج إتش. دبليو. بوش. وكان يعمل عن كثب مع ديك تشيني عندما كان تشيني وزيراً للدفاع إبان عاصفة الصحراء. والمستشارة الحالية للأمن القومي كوندوليزا رايس (كانت مستشارة زمن تأليف الكتاب) شغلت – بين آخرين – وظيفة معاون له عندما كان مستشاراً للأمن القومي في إدارة الرئيس جورج إتش. دبليو. بوش.

وإلى ذلك، هو يتحدث مزوداً باعتبار ونفوذ يبعثان على الاحترام والثقة. وهو فوق كل ذلك رئيس هيئة مستشاري الرئيس لشؤون الاستخبارات الخارجية. وورد في مقال له نشره في وول ستريت جورنال في شهر أغسطس/ آب من عام 2002: «شن هجوم على العراق في هذا الوقت من شأنه أن يعرض الحملة العالمية المناهضة للإرهاب التي نقودها للخطر، إن لم ينسفها من جذورها. فإن كنا عازمين على تحقيق أهدافنا الاستراتيجية في العراق ينبغي علينا أن نشن حملة عسكرية، ومن المرجح أن الحال تقتضي أن نتبع تلك الحملة احتلالاً عسكرياً واسع النطاق وطويل الأمد. ولن يكون تحقيق ذلك أمراً بمنتهى السهولة».

وكان سكوكروفت بين صانعي السياسة الأساسيين في قرار عدم الذهاب إلى بغداد وخلع صدام إبان حرب الخليج التي نشبت في عام 1991. ووفقاً لوجهة نظر سكوكروفت، ليس ذلك بسبب «عامل السي إن إن» فقط والاحتمال الوارد لتشظي التحالف، بل، وعلى وجه الدقة، بسبب المخاطر التي تنجم عن الاحتلال طويل الأمد. وإبان حرب الخليج التي جرت أحداثها في عام 1991، أمر الرئيس جورج بوش الأب بإعداد دراسة عن الدروس المستفادة من صراعات سابقة. وكان أحد أهم الدروس التي استخلصها سكوكروفت من الدراسة يتلخص في الآتي: «لا تغير الأهداف المرسومة في منتصف الحرب لمجرد أن الأمور تسير على ما يرام. وقد استقينا هذا الدرس من كوريا». وفي عام 1991 كان سكوكروفت مقتنعاً بأن من شأن الاستيلاء على بغداد «أن يغير طابع العمل الذي نؤديه. فنغدو محتلين لبلد

كبير. وليست لدينا خطة. فماذا عسانا والحال تلك أن نفعل؟ وكيف سنخرج من هناك؟» كانت تلك هي الأسئلة ذاتها التي أقلقت سكوكروفت في عام 2002.

وفي الشهر الذي أعقب نشر مقال سكوكروفت، سطر ريتشارد هاس، رئيس إدارة تخطيط السياسات في وزارة الخارجية، كتاباً رفعه إلى وزير الخارجية - آنذاك - كولن باول وجاء فيه: «بمجرد اتخاذنا قراراً خطيراً لا سبيل إلى الرجوع عنه بدخولنا العراق وإسقاطنا صداماً بأنفسنا، سوف تترتب علينا مسؤولية أكبر بكثير حيال مستقبل العراق.. وبدون ترسيخ النظام وإحلال الأمن، سوف تكون كل الأمور الأخرى عرضة للخطر».

وقد نجم عن عدم كفاية القوات تأثير واسع النطاق بعيد المدى تجاوز السنوات القليلة اللاحقة للغزو، وصولاً إلى التأثير في صناعة العراق النفطية وفي اتجاه سوق النفط العالمية، وما أصاب الصناعة النفطية العراقية كان له دور مركزي في مستقبل العراق.

لقد كان العراق دولة بترولية - إذ كان يحصل على ثلاثة أرباع ناتجه المحلي الإجمالي تقريباً من النفط زمن نشوب الحرب، وبات يحصل على 95 ٪ من الإيرادات الحكومية من النفط أيضاً بعد الحرب. وكان هناك توقعات مغرقة في التفاؤل حيال مدى سرعة القدرة على استعادة الإنتاج وإعادة الصادرات إلى ما كانت عليه ووضعها على طريق تؤدي إلى نمائها. وقبل الحرب مباشرة، أعلن معاون وزير الدفاع، بول ولفوفيتز، أنه مع استعادة العراق لصادراته النفطية سيكون في وسعه تمويل إعادة إعماره بنفسه. وأشار إلى أن العراق سيتمكن على جناح السرعة من استخراج ستة ملايين برميل من النفط يومياً، وهذه الكمية تعادل ضعف الطاقة الإنتاجية الراهنة[11].

وبدأت الحرب في العشرين من مارس/ آذار من عام 2003، أي بعد حوالي اثنتي عشرة سنة من نهاية حرب الخليج الأولى. وفي التاسع من أبريل/ نيسان، استولت القوات الأميركية على بغداد. وفي ذلك اليوم ذاته، مد الجنود الأميركيون

يد العون لعراقيين عكفوا على تحطيم تمثال ضخم لصدام حسين في ساحة تتوسط مدينة بغداد في مشهد يذكر بنهاية الشيوعية في شرق أوروبا، مشهد بدا أنه يحمل وعداً بأن «عراقاً تعددياً وديمقراطياً» بات قريب المنال. وصولاً إلى هذا الحد، كانت الأمور تسير وفقاً للخطط المرسومة.

ولكن ما الذي حدث بعد ذلك؟ كان الجنرال فرانكس، قائد القوات الأميركية المسلحة يعتقد أن لديه الجواب. فلم يكن قد مضى وقت طويل على تحقيق النصر المبدئي في العراق حين اقترح تخفيض عدد القوات الأميركية العاملة في العراق بحلول شهر سبتمبر/ أيلول من عام 2003 إلى 30.000 جندي، وهو عدد يزيد قليلاً عن عُشر العدد الذي حاجج آخرون في ضرورة وجوده، وهو ما تشير التجارب التاريخية إلى أنه رقم يقتضيه التعقل والتدبر[12].

الصناعة النفطية: «متداعية الأركان ويرثى لحالها»

أكدت الظروف الواقعية للصناعة النفطية أنها ليست في وضع يمكنها من أن تحاكي الآمال العراض التي انعقدت عليها قبيل الحرب. إذ كانت تلك الصناعة تعاني سنوات من الإهمال وافتقاراً إلى الاستثمار. ومع انهيار نظام حكم صدام، قطعت الاتصالات، وبات البلد يعاني فوضى عارمة وتشوشاً كاملاً، ولم يكن يوجد أحد في موقع المسؤولية ليمسك بزمام الأمور. وتعرضت غالبية المباني الحكومية في بغداد للسرقة والإحراق باستثناء واضح لوزارة النفط، التي جرى تأمينها من قبل وحدات من جنود الفرقة الثالثة من مشاة جيش الولايات المتحدة.

وبعد أيام قليلة من سقوط بغداد، ظهر عند بوابة وزارة النفط خبير فني عراقي، وطلب التحدث مع أحد الأشخاص عن إمكانية استئناف العمل في الصناعة النفطية. وكان هذا الرجل هو ثامر الغضبان الذي كان يشغل منصب كبير الجيولوجيين ثم أصبح رئيساً لدائرة التخطيط في شركة النفط الوطنية العراقية. وفي نهاية المطاف اتصل هاتفياً عبر الأقمار الصناعية بفيل كارول الذي لم يكن قد وصل إلى العراق في ذلك الحين. وبعد مناقشات عديدة جرت بينهما، سأل كارول أخيراً

الغضبان إن كان يرغب في أن يكون رئيساً تنفيذياً لشركة تتولى شؤون صناعة النفط العراقية ويكون كارول رئيساً لها. وأصبحا المكون الأساسي للفريق الذي عهد إليه بمهمة النهوض بالقطاع النفطي من جديد. كانت مهمة شاقة وصعبة.

وعلى الرغم من أن إمكانات العراق الكامنة كانت هائلة، إلا أنها لم تستكشف جدياً منذ عقد سبعينيات القرن العشرين. فبين ثمانين حقلَ نفطٍ مكتشفًا، وضع ثلاثة وعشرون حقلاً منها فقط موضع الإنتاج الفعلي. وفي عامي 1979-1980، وضعت إدارة قطاع صناعة النفط العراقية خططاً لزيادة الإنتاج إلى ستة ملايين برميل يومياً. ولكن لم توضع موضع التنفيذ بسبب الحرب الإيرانية العراقية التي اندلعت في ثمانينيات القرن العشرين ومن ثم بسبب أزمة الخليج التي احتدمت بين عامي 1990-1991. وبدلاً من أن يزداد الإنتاج تراجع تراجعاً كبيراً. وبعد الغزو، صار العمال يخافون من الذهاب إلى العمل بسبب الافتقار إلى الأمن. وتوصل كارول والغضبان إلى نتيجة تفيد بأن الطاقة الإنتاجية الطبيعية لصناعة النفط العراقية هي دون الثلاثة ملايين برميل يومياً، أي أقل من نصف ملايين البراميل الستة «يومياً» التي جرى الحديث عنها فيما مضى بوصفها هدفاً «معقولاً». لذلك وضعا سلسلة من الأهداف الأكثر معقولية التي جعلت هدفها الوصول إلى إنتاج ثلاثة ملايين برميل يومياً مع نهاية عام 2004[13].

ولكن العقبات كانت هائلة. وعلى الرغم من المخاوف التي سبقت الحرب من احتمال أن تلجأ قوات صدام إلى تفجير الآبار، ومن أن تعمد بعد ذلك إلى إحراق حقول النفط كما فعلت لدى مغادرتها الكويت في عام 1991، فإن بنية النفط التحتية في الحقيقة لم تضرر مطلقاً تقريباً. ومع ذلك فإن أوضاع الصناعة النفطية العامة وفقاً لتعبير كارول كانت: «متداعية الأركان ويرثى لحالها». وكانت الخزانات القائمة تحت الأرض قد تضررت كثيراً بسبب سنوات طويلة من سوء الإدارة، وتأثير العقوبات كان واضحاً أيضاً. فيما كانت المعدات آخذة في الصدأ ولا تعمل على نحو ملائم. كما كانت الآلات وأنظمة التشغيل قديمة الطراز وغير قادرة على أداء وظائفها. وأما غرفة التحكم في مصفاة الدورة الرئيسة بالقرب من بغداد فقد كانت

والرأي لكارول «خارج الزمن وتعود إلى حقبة الخمسينيات». وكانت في الحقيقة جُمعت ورُكبت من قبل شركة أميركية في منتصف خمسينيات القرن العشرين عندما كان العراق ما يزال مملكة. وإلى ذلك، كان التلوث البيئي متفشياً على نطاق واسع. ومن منظور عملي، يعود الفضل في المحافظة على استمرارية الصناعة النفطية إلى مهارات المهندسين العراقيين؛ فقد كانوا عباقرة حقاً في ارتجال حلول للمشكلات. وأما الآن وفي ظل السلب والنهب وفساد الموظفين والانهيارات التي أصابت بنية البلد التحتية في أعقاب الحرب، تفاقمت الظروف والأوضاع سوءاً. فلم يكن يوجد ربط هاتفي مع مصافي النفط أو مع حقوله، وحتى الأدوات البسيطة اللازمة لقياس تدفق النفط لم تكن موجودة.

ومن وجهة نظر كارول، كانت ثمة أولويات ثلاث للنهوض بصناعة النفط العراقية - وبباقي مكونات الاقتصاد - وهذه الأولويات هي: «الأمن فالأمن ثم الأمن» ولكن لم يتحقق أي من هذه الأولويات الثلاث. حيث انهارت الدولة المنظمة وعدم كفاية القوات المتحالفة خلف أجزاء واسعة من البلد دونما حماية أو حراسة أو صيانة تقريباً. وأما القوات التي كانت هناك فقد حملت من الأعباء فوق ما تطيق[14].

وأما ما أدى بكل شيء آخر في البلد إلى العطالة وإصابه بالشلل فقد كان الفوضى التي كانت نتاجاً لقرارين اثنين اتخذتهما ارتجالاً وكيفما اتفق سلطة الائتلاف المؤقتة، وهي الكيان الذي شُكِّل لإدارة الاحتلال الذي تزعمه الأميركان.

«اجتثاث البعث» وحل الجيش

وكان أول القرارين «الأمر رقم 1 - اجتثاث البعث من المجتمع العراقي». يبلغ عدد المنتمين لحزب بعث صدام مليوني إنسان تقريباً. وكان بعضهم خانعين صاغرين وقساة متوحشين ويتبعون صدام تبعية العبد لسيده، وكان بعضهم الآخر من المؤمنين حقاً بعقيدة الحزب. وكان آخرون كثر مجبرين على الانضمام إلى حزب البعث ليحافظوا على وظائفهم، ولكي يستمروا في أعمالهم ويرقوا سلم

البيروقراطيات المهيمنة على كل مفاصل الحياة إضافة إلى المؤسسات الحكومية الأخرى التي كانت مهيمنة على الاقتصاد، ولكي يضمنوا أن يحظى أبناؤهم بفرص تعليمية في بلد حكمه البعثيون على مدى عقود من الزمن. وكان اختيار اسم المرسوم بحد ذاته دالاً على نموذجه - برنامج اجتثاث النازية في ألمانيا بعد الحرب العالمية الثانية. ولكن ذاك البرنامج كان قد طبق في الحقيقة على نحو مختلف كلياً في ظروف مغايرة تماماً. فعراق ما بعد الحرب ليس ألمانيا ما بعد الحرب، ولا هو أيضاً يابان ما بعد الحرب، وسلطة بول بريمر الثالث لم تكن هي الإدارة العسكرية للجنرال لوشيوس كلاي، الحاكم الإداري الذي عينته أميركا في ألمانيا ما بعد الحرب، ولا حالة العراق تحت الاحتلال تشبه حالة اليابان في ظل الاحتلال عندما كانت خاضعة لحكم الجنرال دوغلاس ماك آرثر.

كان المقصود باجتثاث البعث، مبدئياً، تشذيباً فقط يتناول المتربعين على عرش هرم السلطة، وهذا ما دعت الحاجة إلى تنفيذه فوراً. ولكن فيما كانت تعاد كتابة القرار ويرتب من جديد، توسع كثيراً ليشمل مؤسسات البلد واقتصاده، حيث كان الدعم لنظام الحكم أقل أيديولوجيةً وأكثر براغماتيةً. وكان البلد وفقاً لوصف جنرال عراقي: «دولة من الخدم المدنيين». وطرد كثير من معلمي المدارس، بعد الاحتلال، من وظائفهم وتركوا دونما دخل يسد الرمق. وطبق التطهير بطريقة أزاحت كثيراً من القدرات التشغيلية من الوزارات الحكومية، وأدت إلى تفكيك الحكومة المركزية وحلها وروجت للفوضى وإفساد النظام العام. وأقصت أيضاً أصحاب خبرات، على نطاق واسع، من قطاع الصناعة النفطية. وهيأت مسرح الأحداث، وعلى مدًى واسع أيضاً، لردكلة العراقيين - بخاصة السنَّة منهم، فسلبتهم أرزاقهم وحالت بينهم وبين أسباب عيشهم وأغلقت في وجوههم سبل الحياة، وحالت دون حصولهم على تعويضاتهم وعلى الرعاية الطبية، وما إلى ذلك. وساعد القرار في خلق ظروف وبيئة ملائمة لظهور القاعدة في العراق. وفي قطاع الصناعة النفطية، كانت النتيجة مزيداً من التدمير والتقويض للأعمال والعمليات المتعلقة بها.

تجادل ألكسندر كوازنيفسكي، رئيس بولونيا، إحدى الدول المشاركة في التحالف مع وزير الدفاع الأميركي رامسفيلد وقال له إن النموذج الألماني لحقبة ما بعد الحرب العالمية الثانية أسيء فهمه وطبق تطبيقاً مغلوطاً فيه. وأضاف: كان ينبغي أن يسترعي انتباه الولايات المتحدة النموذج الأحدث المستقى من أوروبا الشرقية حيث تم بنجاح إدماج الأجنحة الإصلاحية، التي كانت منضوية تحت رايات الأحزاب الشيوعية السابقة، في الأنظمة السياسية الجديدة - وهي مقاربة حققت التلاحم والتعاضد والاستقرار في آن معاً. هذا وكانت قوات كوازنيفسكي العسكرية محل ترحيب في رحاب التحالف، وأما الحجج التي ساقها فلم تكن كذلك[15].

وتوصل الاحتلال الأميركي إلى خليط يتضمن فِكَراً ومقارنات ودروساً كثيرة - تتراوح من رؤية «الشرق أوسط جديد إلى صور من فيلم مستمد من الذاكرة لفرنسيين مبتهجين ينثرون الورود على الجنود الأميركيين الذين حرروهم من الحكم النازي. وأيا كانت صلتها الفعلية بالظروف التي كانت سائدة في العراق في عام 2003 وعلى الرغم من أن هذه الفِكَر أطّرت المقاربة التي استشرفت عبرها الأمور على أرض الواقع بعد انتهاء العمليات العسكرية، فإن الحقائق المهمة للثقافة والتاريخ والدين كانت مختلفة ولا تمكن مقارنتها بحالات أخرى.

واقترنت مشكلة عدم كفاية مستويات القوات المسلحة مع الأمر رقم 2 الذي أصدرته سلطة الائتلاف المؤقتة - القاضي بحل الكيانات - وأمر بتسريح عناصر الجيش العراقي. وهو الأمر الذي أفسح في المجال أمام أكثر من 400.000 جندي لأن يذهبوا إلى بيوتهم ومنهم عدد كبير من ضباط الجيش من الطائفة السنيّة. وجعلهم هذا الأمر (رقم 2) بلا عمل وبدون أجر أو دخل يمكنهم من إعالة أسرهم وسلب منهم كرامتهم - لكنهم رحلوا مزودين بأسلحتهم وبعداء متنام للقوات العسكرية الأميركية والبريطانية - وكان ذلك بمثابة دعوة لاستحضار الكارثة. ويبدو أن القرار اتخذ في مكان ما بين واشنطن وبغداد دونما تفكير أو اكتراث كافٍ. وناقض قراراً كان اتخذ قبل صدوره بعشرة أسابيع وقضى بالإفادة من الجيش العراقي في

المحافظة على النظام. وصب أحد كبار ضباط القوات المسلحة الأميركية اللعنة على سياسة بريمر منتقداً إياها بأسلوب يفتقر إلى الكياسة. وبدلاً من أن يتجاوب بريمر مع جوهر الاعتراض الذي أبداه الضابط الكبير، قال إنه لن يتسامح مع لغة كالتي استخدمها في مكتبه وأمره بمغادرة المكتب.

وتمثل التأثير الفوري لقرار حل الجيش في «إثارة القلاقل» وتبين أن عواقبه كانت هائلة. وصيغت خطة لتشكيل قوات مسلحة جديدة، ولكن الطموح كان ضئيلاً إلى حد يورث اليأس - كان عدد الجنود في البداية 7.000 ثم زيد ليصل إلى 40.000 جندي. وكان يوجد سلك شرطة قائم بذاته خاص مكلف بحراسة القطاع البترولي بأكمله. وجرى حل هذا السلك أيضاً؛ الأمر الذي أضاف مزيداً من الأخطار التي بات يتعرض لها العاملون في مجال الصناعة النفطية، وخلف المنظومة النفطية أكثر عرضة للسلب والنهب وأعمال التخريب[16].

أعمال السلب والنهب المتفشية:

يبدو أن النهب في العراق مرض مستوطن ينشط كلما انهارت السلطة، ويرجع تاريخياً إلى زمن قيام ثورة عام 1958. وانفجرت موجة واسعة النطاق من أعمال السلب والنهب في أعقاب حرب الخليج التي نشبت عام 1991. ويبدو أن هذا الخطر مر أيضاً دون أن يشار إليه على نحو ملحوظ في برامج التخطيط لحقبة ما بعد الحرب. وفي عام 2003، انطلقت أعمال السلب والنهب وتخريب الممتلكات العامة مباشرة وعلى نطاق واسع. ولم يكن ثمة وجود لجيش عراقي يساعد في الحيلولة دون وقوعها. ولكن كان يوجد بدلاً منه عدد كبير من جنود سابقين عاطلين عن العمل ومستائين. وعندما اندلعت في البداية، تجاهلها رامسفيلد مستخدماً للتعليق عليها تعبيره الشهير: «أمور تحدث». ولكن هذه الأمور قوضت الاقتصاد برمته، وسلّطت الأضواء على الاحتياج الفوري للأمن. ونهبت منشأتان من منشآت الصرف الصحي الثلاث في بغداد بالكامل إلى حد اقتضت الحال معه إعادة بنائهما. وحتى مراكز الشرطة انتزعت منها أسلاك الكهرباء والهواتف ومثبتات المصابيح

الكهربائية ومقابض الأبواب. وكانت الصناعة النفطية هدفاً رئيساً لأعمال السلب والنهب. وعلى سبيل المثال، سرقت كل مضخات المياه الضرورية واللازمة لسير العمل والتشغيل من حقل نفط الرميلة الهائل. ونجح رئيس مصفاة نفط الدورة فقط عبر تحشيد عماله المسلحين بأسلحتهم الخاصة في صد جيش من عصابات السلب والنهب عند بوابة المصفاة وردهم على أعقابهم.

ونجم أحد أكبر التأثيرات وأكثرها تخريباً وتدميراً عن بيع شبكة كهربائية منهوبة بالجملة، وهي الشبكة التي كان يعتمد عليها الاقتصاد برمته. وفكك مخربو الممتلكات العامة الأسلاك الكهربائية وانتزعوا أبراج التوصيل الكهربائي من قواعدها ونقلوا غنائمهم الضخمة إلى إيران والكويت وباعوها هناك بوصفها خردة. وحتى غرفة التحكم الخاصة بمحطة توليد الطاقة والتي تتحكم بالتيار الكهربائي المخصص لبغداد نهبت. وواجهت هذه الفوضى ضربات قوية للصناعة النفطية. فبدون توفر الطاقة الكهربائية، ببساطة لم يكن ممكناً تشغيل حقول النفط ومصافي تكرير النفط التي كانت قائمة. وأدى انقطاع التيار الكهربائي أيضاً إلى إصابة أنظمة الري التي تعتمد الزراعة عليها بالشلل[17].

وعلى الرغم من أعمال السلب والنهب التي تفشت في الأشهر الأولى، فقد بدا أن الاحتلال يحقق بعض التقدم. وكذا كان إبداع الموظفين العراقيين والعمال العاملين في حقل النفط الذين تمكنوا على الرغم من الحرمان والتعطيل من جعل إنتاج البترول العراقي يعود إلى سابق عهده ويحقق عملياً الهدف المرسوم في الخطة الإنتاجية ويتجاوزه إنتاجاً. ومع نهاية فصل الصيف بات في وسع المرء أن يستبين وجود روح الانتصار في بعض التعليقات إلى جانب نشوء ثقة متنامية بأن العراق بات حقاً يبشر بميلاد شرق أوسط «جديد».

التمرد والحرب الأهلية

ولكن الاحتلال لم يكن يسير وفقاً للخطة. وسمى رامسفيلد المتمردين الناشئين «فاشلين». ولكن سرعان ما بدأ قائد القوات الأميركية في العراق يتكلم عن وجود «حملة تقليدية على غرار حرب العصابات»، وعكف أحد ممثلي بريطانيا رفيعي المستوى على التحذير من أن «التمهيد الجديد» يتمثل في «التخريب المتعمد للبنى التحتية الذي يتميز بدقة الاستهداف». وبلغت نسبة البطالة 60 ٪، ومع ذلك، وحتى مع كل الأخطار الواضحة التي تنطوي عليها لم تكن (البطالة) على رأس سلم الأولويات الاقتصادية. وركز مسؤولو الولايات المتحدة بدلاً من ذلك على تحويل العراق، الذي كان اقتصادها خاضعاً خضوعاً كلياً لهيمنة الدولة، إلى دولة سوق حرة، وعمل ذلك بالسرعة الممكنة. وفي الوقت ذاته، حذر جنرال أميركي من أمر آخر وهو أن «المحررين» بات ينظر إليهم بوصفهم شيئاً آخر - «محتلين».

وفي خريف عام 2003، كانت تتبلور بداية مرحلة أشد صعوبة سماها بعض المهتمين حرباً أهلية، وسماها آخرون تمرداً. ومع تطور الأحداث، بات من الواضح أن تلك المرحلة كانت تمثل كلا الأمرين معاً - حرباً أهلية بين الشيعة والسنة وتمرداً عززه وأمده بالرجال والسلاح بعثيون وناشطون آخرون من السنة، وكان يرفدهم جهاديون أجانب على نحو متزايد، وتلقى كل هؤلاء تأييداً ومناصرة من الشباب العاطلين عن العمل (الذين كان استخدامهم ممكناً وتكليفهم بإطلاق النار على أميركيين مقابل مائة دولار أو حتى خمسين دولاراً لكل منهم)[18].

وفي ربيع عام 2004، غدت الحرب حرباً مناهضة للاحتلال. وصارت المليشيات الخاصة يحارب بعضها بعضاً، وصار الجهاديون الأجانب يتسللون إلى داخل البلد. وأضحى القتل وعمليات القتل الانتقامي أحداثاً تتكرر يومياً. وصارت المتفجرات التي تزرع على جوانب الطرقات أشد فتكاً وتدميراً وأمست السيارات المفخخة تنفجر على أبواب المطاعم والمكاتب. فانسحبت قيادة الاحتلال - طلباً للسلامة - إلى داخل المنطقة الخضراء شديدة التحصين والأكثر توفيراً للأمن.

وفي شهر مايو/ أيار من عام 2004، رثى جيريمي غرينستوك، الذي كان يشغل منصب المندوب السامي البريطاني في بغداد؛ لحال بريمر، الذي - وبوصفه رئيساً لسلطة الاحتلال - لم يضع على طاولة مكتبه لوحة كتب عليها «الأمن وفرص العمل، هذا ضرب من الحماقة»[19].

الصناعة هدف للهجوم

كانت الصناعة النفطية آنذاك عرضة للهجوم. فقد أولى حزب البعث السابق أولوية مطلقة لتخريب هذه الصناعة ضمن خطة وضعها للمقاومة العراقية المسلحة وضمنها برنامجاً سياسياً واستراتيجياً. ففجرت أنابيب النفط؛ وأغلق خط أنابيب التصدير الممتد من العراق إلى تركيا والبحر الأبيض المتوسط بسبب التفجيرات المتكررة. والآمال العراض التي انعقدت على التوسع في إنتاج النفط العراقي تبددت.

وصار الكفاح يرمي إلى الإبقاء على مستوى الصادرات بخاصة في الشمال.

ومع نهاية مدة عقده بوصفه مستشاراً نفطياً، عاد فيل كارول إلى الولايات المتحدة في خريف عام 2003 ليخلفه روب ماكي الذي سبق له أن شغل منصب رئيس قسم الاستكشاف والإنتاج في منشآت شركة كونوكوفيليبس حول العالم.

وقال ماكي: «منذ لحظة وصولي تبين أنه ليس لدينا عدد كاف من الموظفين على الأرض للقيام بأداء المهام التي ينبغي تنفيذها. وكان كل شيء متعطلاً وفاسداً. ولم يكن هناك سلك شرطة ولا نظام ولا محاكم ولا بنية تحتية. وكان ثمة احتياج للكهرباء والماء. وكانت هناك عمليات إطفاء للحرائق يومياً بالمعنى الحرفي والمعنى المجازي. وثمة من يخبرك كل صباح عن وقوع تفجير أو حدوث عمليات سلب ونهب، ومن ثم يتعين عليك أن تسوي الأمور وتصلح حالها قبل أن تعود لمعالجة القضايا الأكبر حجماً والأطول أمداً».

وكان على رأس الأمور التي تقتضي الحال مراعاتها الإجراءات التي فرضتها حكومة الولايات المتحدة، ويقول ماكي عنها: «إن الإجراءات البيروقراطية المتعلقة بالمناقصات والتعاقد أبطأت سير العمل إبطاءً شديداً. وكان هذا أكثر الأشياء التي اضطررت للتعامل معها إثارةً للإحباط»[20].

الفوضى العراقية:

ولكن كان الجهد المبذول عظيماً إلى الحد الذي جعل الإنتاج في عام 2004 يلامس مستوياته التي كان عليها قبل الحرب واستمر على هذه الحال شهوراً عديدة، غير أنه انخفض على مدار السنة أكثر من 20 ٪ من جراء العنف والتشوش الاقتصادي ونقص الطاقة الكهربائية. وغالباً ما كانت الصادرات تتعطل. وفيما كان يمكن أن يسبب كارثة، أوشك انتحاريان على متن قارب مزود بمحرك أن يفجرا قسماً من صالة تصدير النفط البحرية ذات الأهمية القصوى، ولكن القارب الصغير انفجر قبل أن يصل إلى هدفه. وغدت دوريات الحراسة البحرية بعد هذه الحادثة أكثر يقظة واحتراساً.

وفيما كان التمرد يصعد هجماته، بات ممكناً استشعار هذا التصعيد في سوق النفط العالمية. وأوردت صحيفة الاستعلام البترولي الأسبوعية، بتروليوم انتليجنس ويكلي تقريراً في عددها الصادر في شهر يونيو/ حزيران من عام 2004 جاء فيه: «الهجمات التي شنت الأسبوع الماضي على خطوط أنابيب نفط رئيسة قلّصت الإنتاج من حوالي مليون وستمائة ألف برميل يومياً إلى صفر دون إمكانية استئناف العمل فوراً. وفيما جلب ما جلب من سوء على العراق هذا الانقطاع المؤقت في التصدير، فقد خلف أسواق النفط العالمية وهي لا تتوفر على إمكانات تعويضية باستثناء إمكانية تعويض ضئيلة متركزة في المملكة العربية السعودية... وعانت إذ ذاك إمدادات النفط العالمية نقصاً قليلاً نسبياً»[21].

وخفضت صادرات النفط مراراً وتكراراً أو أوقفت بصورة مؤقتة في بعض الأحيان. وفي السنوات التي أعقبت الغزو، حقق إنتاج النفط العراقي – في أحسن

الأحوال – ثلثي الطاقة الإنتاجية التي كان عليها سابقاً. ولم يتمكن الإنتاج من بلوغ المستوى الذي كان عليه قبل عام 2001، على أساس سنوي، إلا في عام 2009، ولكنه ما زال دون المستوى المأمول الذي يمكن أن يبلغه في ظل توظيف استثمارات في هذا القطاع. وقبل نشوب الحرب كان ثمة آمال عراض حيال قدرة إنتاج نفطي افتراضي متنامٍ من العراق في الإسهام في تحقيق الاستقرار في سوق النفط العالمية. وبدلاً من ذلك، انتهى المطاف بصناعة النفط العراقية، التي تعاني حصاراً وتنتج أقل بكثير من طاقتها الإنتاجية، وإلى الإسهام وعلى نحو مستدام في دفع أثمان باهظة للتشوش والفوضى الشاملة.

ماذا تعلمت؟

وفي خريف عام 2003، عندما أنهى فيل كارول – مستشار النفط الأول – جولته، توقف في واشنطن في طريق عودته إلى هيوستن وذلك من أجل زيارة البنتاغون حيث اصطحبوه للقاء وزير الدفاع رامسفيلد. وكان لدى وزير الدفاع سؤالان رئيسان طرحهما على كارول: «هل قضيت أوقاتاً ماتعة؟» «وماذا تعلمت؟».

ولم يكن ثمة كثير، علاوة على هذين السؤالين، ليصار إلى مناقشته. وغادر كارول متوجهاً إلى منزله.

الفصل الثامن

صدمة الطلب

في أصيل يوم هادئ وتحت سماء أوكلاهوما التي سطعت فيها الشمس وخلت من السحب ومن احتمال تقلب الجو على مدى البصر، في تلك الأجواء، كل ما يمكن أن يراه المرء خزانات يوحي منظرها بالتثاقل والنعاس وهي مليئة بالنفط. ثمة مئات منها منتشرة على التلال مترامية الأطراف. منها ما هو جديد ومنها ما بلغ من العمر عتياً (أنشئ قبل ما يزيد على سبعين سنة)، ومنها ما يحوي، ضمن سطوحه الداخلية فضية اللون أو تلك التي أكسبها الصدأ لوناً أصفر ضارباً إلى الحمرة، أكثر من نصف مليون برميل من النفط (في الخزان الواحد).

هنا، بالمعنى المادي، موقع الغراوند زيرو بالنسبة لسعر النفط العالمي. فهنا موقع بلدة كوشينغ من ولاية أوكلاهوما، وهي نقطة تجميع النفط الخام الخفيف اللاكبريتي المعروف باسم خام غرب تكساس الوسيط. هذه التسمية مرتبطة بسعر النفط الذي يعلن عنه كل يوم على النحو الآتي: «أغلق خام غرب تكساس الوسيط اليوم على سعر..».

وتزعم كوشينغ، وكما هو مدون في الشاخصة القائمة على جانب الطريق الرئيسة المؤدية للبلدة، أنها «نقطة تقاطع طرق شبكات أنابيب العالم». وعلى الرغم من أن هذه البلدة الهادئة تمرر شبكة الأنابيب التي تنقل النفط، بسرعة تتسم بالوقار إذ تبلغ أربعة أميال في الساعة، من تكساس وأوكلاهوما إلى نيومكسيكو، ومن

لويزيانا وساحل الخليج وكندا أيضاً إلى خزانات كوشينغ. ويتدفق النفط من هناك (كوشينغ) منساباً إلى الأمام؛ إلى حيث توجد مصافي النفط التي تحول النفط الخام إلى بنزين ووقود طائرات وديزل ووقود تدفئة منزلية - أي إلى كل المنتجات التي يستخدمها الناس فعلياً. ولكن ليس هذا ما يجعل كوشينغ بلدة بالغة الأهمية، لأنه توجد أماكن أخرى يتدفق منها وفيها مزيد من النفط. وتكتسب كوشينغ أهميتها البالغة من كونها تلعب دوراً فريداً في نوعه في صناعة النفط العالمية الجديدة؛ لأن خام غرب تكساس الوسيط معيار بارز تسعر قياساً عليه براميل النفط الأخرى.

وبعد اكتشافه في عام 1912 بوقت قصير، حقق حقل نفط كوشينغ نجومية بوصفه «ملكة حقول النفط». وظل ردحاً من الزمن ينتج قرابة 20 ٪ من إجمالي نفط الولايات المتحدة. وأصبحت كوشينغ أحد بلدان النفط المزدهرة الكلاسيكية في مطلع القرن العشرين؛ مكاناً وصفه صحفي في ذلك العهد بقوله: «يصاب فيه أي رجل مفعم بالحيوية والجرأة بحمى النفط»[1].

وبعد تراجع إنتاج النفط في حقل كوشينغ، تحولت البلدة إلى ملتقى طرق خطوط أنابيب بترول رئيسة. وعندما بدأت أعمال المتاجرة بالنفط بواسطة العقود الآجلة في عام 1983، كان لا بد من وجود مكان حقيقي للاستلام والتسليم. وكانت أيام ازدهار كوشينغ قد ولّت وانقضت منذ عهد بعيد، ولكن في ظل وجود شبكة أنابيبها وخزاناتها وبفضل موقعها المركزي، كانت هي الرد الواضح على التساؤل المتعلق بالمكان المطلوب لتنفيذ العقود الآجلة. ويدخل إلى كوشينغ ويخرج منها ما يصل إلى مليون ومائة ألف برميل تقريباً يومياً - وهي كمية هائلة من النفط بصورة مطلقة، لكنها تعادل 6 ٪ فقط من استهلاك الولايات المتحدة الإجمالي من النفط. ذاك النفط (الذي يدخل إلى كوشينغ ويخرج منها) هو السلعة المادية الملموسة التي توفر «المتلازم الموضوعي» لبراميل النفط التي تدون على «الورق» وتلك التي تدون بالوسائل «الإلكترونية» ويتاجر بها حول العالم.

ثمة نوعان من أنواع النفط الأخرى أيضاً يستخدمان بوصفهما معلمين معياريين أشهرهما: خام برنت المرتكز إلى نفط بحر الشمال.

ومع ذلك فإن أسعار كم كبير من أنواع النفط الخام في العالم تحدد تبعاً لنفط غرب تكساس الوسيط – الذي يعرف أيضاً بالنفط المحلي الحلو (اللاكبريتي) – المعبأ في تلك الخزانات القابعة في كوشينغ، التي تشكل اليوم بلدة أوكلاهوما الصغيرة الوادعة. لقد ولّى الزمن الذي كانت فيه هذه البلدة مركزاً لنشاط محموم ومفعم بالحيوية منذ أمد بعيد؛ الزمن الذي كانت تشكل فيه أحد محاور الاقتصاد العالمي. ولكن وداعة كوشينغ تقف أكثر فأكثر على الطرف النقيض للصخب والجدل المتناميين اللذين فجرهما السعر المتزايد في سوق النفط العالمية. ويا له من صخب ويا له من جدل!

الارتفاع الكبير:

أثار الارتفاع الملحوظ في أسعار النفط الذي بدأ في عام 2004 جدلاً حاداً حول ما إذا ما كان الارتفاع الهائل ناتجاً عن العرض والطلب أم عن التوقعات والأسواق المالية. وتشير الإجابة الصحيحة إلى كلا الأمرين، فقد كانت قوى العرض والطلب بالغة القوة، لكن الأسواق المالية ضخمتها مع مرور الوقت، مجسدة ديناميات نفطية جديدة.

أطل القرن الحادي والعشرون مصحوباً بإعادة تأطير قوية للصناعة النفطية – «عولمة الطلب» – التي عكست إعادة ترتيب الاقتصاد العالمي. وعلى مدى عقود خلت، كان الاستهلاك العالمي مركزاً في الدول الصناعية التي كانت مجتمعةً تسمى العالم المتقدم – لا سيما أميركا الشمالية وأوروبا الغربية واليابان. إذ كانت هذه الدول تحتوي على العدد الأكبر من السيارات والمسافات الأطول من الطرق المعبدة، وتستأثر بمعظم الناتج المحلي الإجمالي على مستوى العالم. ولكن الأمر الذي تعذر اجتنابه هو بدء انحسار تلك الهيمنة مع صعود نجم اقتصادات العالم النامي الناشئة وتأثير العولمة المتنامي.

وحتى على الرغم من أن استهلاك البترول الإجمالي العالمي زاد بنسبة 25 ٪ بين عامي 1980-2000، ثابرت الدول الصناعية على استهلاك ثلثي النفط الإجمالي العالمي مع إطلالة القرن الجديد. ولكن بعد ذلك حدثت الصدمة – صدمة الطلب – التي هزّت سوق النفط العالمية في عام 2004. لقد أدت إلى زيادة حجم الاستهلاك – وكونها ترافقت مع حالة من التشوش الشامل فقد أثرت تأثيراً مذهلاً في السعر. وتمثلت الصدمة أيضاً في الاعتراف بواقع عالمي جديد. هذا ونما الطلب على النفط بين عامي 2000 و2010 بواقع 12 ٪. ولكن الآن بات العالم المتقدم والعالم النامي يتقاسمان استهلاك النفط العالمي مناصفةً بينهما بواقع 50 ٪ لكل منهما.

بالعودة إلى عام 1973، يبدو أنه كلما هز سوق النفط العالمية اضطراب ما، مؤدياً إلى ارتفاع شديد في الأسعار، كان يحدث دوماً نوع من «صدمة الإمداد» – أو بتعبير آخر، فوضى خطوط الإمداد. وحدث هذا سواء عبر الحظر النفطي إبان حرب أكتوبر/ تشرين الأول، أو متزامناً مع الاضطراب الذي واكب الثورة الإيرانية بين عامي 1978-1979، أو أثناء أزمة الخليج بين عامي 1990-1991. وتمثلت آخر صدمات الطلب المهمة في الاستهلاك المتنامي بسرعة في أوروبا واليابان مع نهاية عقد الستينيات وبداية حقبة السبعينيات، وهو الاستهلاك الذي أحكم التوازن بين العرض والطلب العالميين، ممهداً السبيل لمرحلة حظر النفط الذي حدث عام 1973. ولكن ذلك وقع منذ أمد بعيد جداً.

وأما ما أثار صدمة الطلب الجديدة فقد كان الأداء الاقتصادي العالمي الأفضل على مدى جيل كامل، والتحول نحو دول السوق الناشئة بوصفها محركات النمو الاقتصادي العالمي. علماً بأن هذا الوضع كان قد أخذ العالم على حين غرة.

ومع بداية عام 2004، كان التوقع الذي عززه إجماع في الرأي مركزاً حول ما جعلت منه منظمة أوبك نطاقاً سعرياً لها؛ أي السعر الذي يتراوح بين 22-28 دولاراً للبرميل. وكانت تقديرات احتمالات السوق المستقبلية مبنية على أساس نمو الاستهلاك نمواً قياسياً. وفي شهر فبراير/ شباط من عام 2004، التقى وزراء

منظمة أوبك في الجزائر. وقال أحد الوزراء: «كل قصاصة ورق بين أيدينا كانت تشير إلى أننا مقبلون على تخمة تؤدي إلى إغراق السوق بالنفط». ولخشيتهم من أن يمنوا «بإخفاق ذريع» ينجم عن احتمال هبوط الأسعار، أعلن وزراء النفط في منظمة أوبك عن خطط لتخفيض الإنتاج تخفيضاً ملموساً وكبيراً.

وحذر وزير البترول السعودي، علي النعيمي، بعد انتهاء اجتماع الجزائر زملاءه قائلاً: «من الممكن أن يتهاوى السعر، فإن فعل فلن يجد قاعاً يتوقف عنده، وعليكم أن تتوخوا الحذر».

وأضاف مشيراً إلى اجتماع جاكرتا وإلى الأزمة المالية الآسيوية: «لا نستطيع أن ننسى عام 1998».

وارتفعت الأسعار بعد الإعلان عن تخفيض الإنتاج، كما كان متوقعاً. ولكن ما لم يكن متوقعاً مواظبة الأسعار على الارتفاع. ولم يكن السبب واضحاً من فوره. وبعد ما انفض اجتماع الجزائر بوقت قصير، ذهب النعيمي إلى الصين. وما اطلع عليه هناك حمله على الاقتناع بأن ما تدعو الحاجة إليه ليس تخفيضاً للإنتاج بل المزيد منه. وقال أحد السعوديين: «كنا نرى أين تتجه الأمور في الصين منذ مطلع التسعينيات، لكن الأثر المتصاعد كان أضخم مما تخيله أحد منا. فالصين كانت تواجه نقصاً في ذلك الحين. وما حدث كان تغييراً بنيوياً في السوق النفطية»[2]. ما كانت تحققه الصين هو سلسلة متصلة متتابعة من غير انقطاع من النمو الراسخ والواثق. إذ بلغ النمو الاقتصادي في عام 2003 عشرة بالمائة وحقق في عام 2004 عشرة بالمائة أخرى. ولم يستطع الفحم، بوصفه مورد الدولة الرئيس من الطاقة، مجاراة متطلبات ماكينة التصدير الصينية. وتضاعفت الاحتياجات إلى الطاقة، وغدا نظام السكك الحديدية الذي ينقل الفحم مثقلاً ومكتظاً. وسرعان ما ركنت سلاسل طويلة من عربات نقل الفحم على سكك جانبية في كافة أرجاء الدولة. وكان النفط هو البديل الوحيد الجاهز والمتاح لتوليد الطاقة الكهربائية، سواء في محطات توليد الطاقة أو بالنسبة للمولدات التي تعمل على الديزل في المصانع. وبوصفها سياسة تأمين،

عمدت الشركات والمؤسسات أيضاً إلى تخزين إمدادات نفط إضافية. وأدى ذلك، بطبيعة الحال، إلى نمو الطلب على النفط من 5 ٪ - 6 ٪ سنوياً في الصين.

وازداد الطلب في عام 2004 ازدياداً مذهلاً بلغ 16 ٪، وكانت هذه النسبة أسرع نمواً حتى من الاقتصاد الإجمالي. ولم تكن السوق العالمية مستعدة لكل ذلك. وفي شهر أغسطس/ آب، تحدثت عناوين الصحف الرئيسة عن تحليق الأسعار في «سوق النفط القوية قوةً تثير الانذهال».

وكان الاقتصاد العالمي يتجه نحو حقبة جديدة من النمو المرتفع. فبين العامين 2004-2008، بلغ النمو الاقتصادي الصيني 11.6 ٪ بالمتوسط سنوياً. وبلغ معدل النمو الاقتصادي في الهند التي كانت تتخذ مسارها في طريق النمو السريعة والرئيسة في السنوات ذاتها أكثر من 8 ٪ سنوياً. وترجم النمو العالمي القوي إلى زيادة في الطلب على النفط. حيث ازداد طلب النفط بين عامي 1999-2002، بمعدل مليون وأربعمائة ألف برميل يومياً. فيما تضاعف نمو الطلب بين عامي 2003-2006 أربع مرات تقريباً إذ بلغ أربعة ملايين وتسعمائة ألف برميل يومياً. وتلك كانت صدمة الطلب.

السوق الأشد ضيقاً:

كانت كل العناصر التي تؤدي إلى تحقيق طفرة نفطية متاحة: حيث كان الإنفاق الهادف إلى تطوير إمدادات جديدة مكبوح الجماح وتحت السيطرة وذلك بسبب التجربة المؤلمة التي نجمت عن انهيار الأسعار في عام 1998. ولكن الطلب صار يتزايد تزايداً عارماً (الآن). والفوضى والاضطرابات - في فنزويلا ونيجيريا والعراق - كانت تؤدي إلى الإجهاز على إمدادات السوق. وكانت النتيجة جعل سوق النفط ضيقة على نحو يتصف بأهمية شديدة عبر تاريخ النفط.

تعمل عادةً صناعة النفط العالمية على أساس وجود طاقة إنتاجية متاحة (دون أن يصار إلى استخدامها) تقدر بعدة ملايين من البراميل يومياً - طاقة إنتاجية متاحة لكنها غير مستخدمة.

فبين عامي 1996-2003، على سبيل المثال، كانت الطاقة الإنتاجية المتاحة غير المستخدمة (الاحتياطية) أربعة ملايين برميل يومياً. وتعد هذه الطاقة الاحتياطية صمام أمان يعمل على تخفيف حدة الصدمات بواسطة تدبر أمر أي ارتفاع مفاجئ وحاد في الطلب، أو أي شكل من أشكال المعوقات التي يحتمل أن تعترض سبل إمدادات النفط. وقد التزمت إحدى الدول المنتجة للنفط التزاماً صريحاً بتوفير قدرة إنتاجية احتياطية. فسياسة المملكة العربية السعودية قائمة على أساس تأمين احتياطي (جاهز للاستخدام) يتراوح بين 1.5 و2 مليون برميل يومياً، وذلك من أجل تعزيز استقرار السوق. ولكن بالنسبة لدول أخرى، نرى أنها لا تكترث بتوجه من هذا القبيل. وفي عام 2005، الزيادة في الطلب وعدم استقرار سبل الإمداد قلص الاحتياطي النفطي الجاهز للاستخدام إلى ما لا يزيد عن مليون برميل يومياً. وبتعبير آخر، أزيل مخمد الصدمات تقريباً. وبلغة الطاقة الإنتاجية الاحتياطية الخالصة، كانت السوق النفطية، على نحو لافت، أشد ضيقاً مما كانت عليه عشية أزمة نفط عام 1973. ونسبياً، كانت السوق النفطية حتى أشد ضيقاً لأنها كانت في عام 2005 أكبر حجماً بواقع 50٪ مما كانت عليه في عام 1973.

وفي ظروف من هذا القبيل يقع الأمر المحتوم الذي يتعذر اجتنابه. إذ ينبغي أن يزداد السعر ليحقق توازناً بين العرض والطلب عبر استجماع مزيد من الإنتاج وحشد مزيد من الاستثمار من جهة، ومن جهة أخرى، عبر الإيماء إلى الحاجة إلى الاعتدال في نمو الطلب. وفي ربيع عام 2005، أمسى النطاق السعري الذي حددته أوبك بين 22-28 دولاراً في ذمة التاريخ. فقد بات كثيرون في ذلك الحين يعتقدون أن سعراً يتراوح بين 40-50 دولاراً للبرميل يعد سعراً عادلاً. ولكن لم يكن ذلك سوى البداية.

وعـززت عوامـل أخرى اتجاه السـعر المتزايـد. وفي أعقاب انهيار السـعر في عام 1998، انكمشـت الصناعـة وواظبت عـلى انكماشـها، اسـتناداً إلى توقعات تفضي إلى اسـتمرار انخفاض الأسـعار. واسـتمر التركيز على ضبط الإنفاق ضبطاً شـديداً وإبقائه تحت السـيطرة. وفي وقت متأخر من شـهر أغسـطس/ آب من عام 2004، كشـف النقاب عن رسـالة من إحدى الشركات الرئيسـة الكبرى تفيد الآتي: «تشير دلائل سـعرنا على المدى الطويل إلى أنه سيكون منخفضاً؛ أي حوالي عشرين دولاراً للبرميل».

وقال مدير الإدارة المالية لشركة نفط كبرى أخرى: «نبقى حذرين». واسـتمرت المخـاوف في أوسـاط أربـاب الصناعة النفطيـة من حدوث انهيار آخر في الأسـعار، من شـأنه أن يجهز على الجدوى الاقتصادية للمشاريع الجديدة. ومارس المستثمرون ضغطـاً هائلاً على الإدارات لكي يظهروا «تنظيـماً يضبط رأس المال» ولكي يكبحوا جماح الإنفاق. وفي حال اسـتجابة الشركات لهذه الضغوط تكافأ برفع سعر أسهمها وفي حال عدم اسـتجابتها وعدم اكتراثها تعاقب بتخفيض سـعر أسـهمها. وجاء في تحذيـر أطلقه أحد المسـتثمرين في منتصف عام 2004 أنه في حـال إقدام الشراكات على الشروع في زيادة الاسـتثمار بسبب ارتفاع أسـعار النفط، «فسوف أنظر إلى ذلك بعين الشك والريبة»[3].

أين مهندسو البترول؟

ترجـم «ضبـط رأس المـال» إلى تحذيـر. وكان الشـعاران المرفوعـان: «قلـص المصروفـات» و«خفـض الطاقة الإنتاجيـة». وهذا يعني تخفيضـاً في أعداد الموظفين ومنصات الحفر وكل شيء آخر. ومع أواخر عقد التسـعينيات وأوائل العقد الأخير مـن القـرن العشريـن، لم يقتـصر الأمر على تخـلي كثير مـن الموظفين المهـرة عن هذه الصناعـة وهجرها، بل تعداه إلى التراجع الشـديد في أعداد المنتسـبين إلى الجامعات للتخلـص في الهندسـة البترولية وغيرها مـن الاختصاصات المتعلقـة بالنفط. فإن لم

يكـن ثمـة وظائف وفـرص عمل متاحـة؛ إذن كيـف كان الوضـع وإلامَ أفضى هذا الواقع؟

غير أن الزيادة الحادة في الطلب في عامي 2004 و2005 أحدثت رجّة شديدة لم تكن متوقعة. ولم تعد الخشية تكمن في العودة إلى سنة 1998 وإلى واقع توفر فائض هائل يؤدي إلى تدهور الأسعار. أضحى الوضع الآن نقيض ذلك تماماً – عدم توفر ما يكفي من النفط. فسـارع أرباب الصناعـة النفطية إلى حث الخطى وتسريع وتيرة تأمين إمدادات نفطية جديدة بأقصى سرعة ممكنة. وبدأت الشركات تتنافس بنشـاط أكبر بكثير من النشاط السابق المعهود من أجل الوصول إلى الموارد والحصول عليها. وكـما كان متوقعاً ارتفعت أسـعار الحصول على فرص إنتـاج جديدة. فقد أصبحت الـدول النفطية تجني أموالاً أكثر مما كانت تتوقـع وتأمل. وبناء على ذلك غدت أكثر تشـدداً في فرض شروطها المالية على الشركات. وفي ظل هذه البيئة الأكثر تنافسـية، تمكنـت الـدول المنتجة للنفط من فرض الـشروط التي تريـد. وأدى دخول وافدين جـدد إلى عـالم التجارة الدولية إلى جعل المنافسـة على فرص الاستكشـاف والإنتاج أكثر حدة – أعني شركات النفط الوطنية التي تتخذ من دول السـوق الناشـئة مقارَّ لها – والتي كانت مستعدة لإنفاق الأموال في سبيل الحصول على وسائل تمكنها من الوصول إلى الموارد.

وكانـت الـشركات النفطية تعوزهـا الفاعلية والقـوة للاسـتجابة إلى مقتضيات المرحلة. فقد سـبق للانكـماش الاقتصادي أن فعل فعله وجعـل هذه الصناعة تدفع أثماناً باهظة.

ولم يعـد في ذلـك الوقت قد بقـي ما يكفي من مهندسي البـترول، والجيولوجيين ومنصـات الحفـر وسـفن الإمداد والنقـل، ولا ما يكفـي مـن كل شيء آخر تقتضي وجـوده هـذه الصناعة. ولذلـك تضاعفت تكلفـة كل الأشـياء. وكان نقص أعداد الموظفين والتأخير في تسـليم المعدات والتجهيزات يعني أن تنفيذ المشـاريع الجديدة

استغرق زمناً أطول من المخطط له مضيفاً بذلك تكاليف وإنفاقاً أكثر من ذلك المُدْرج في الميزانيات.

وأكثر ما زاد الطين بلة على صعيد زيادة التكاليف كلفة مدخلات الإنتاج - مثل الحديد اللازم لإنشاء المنصات والنيكل والنحاس؛ وهي مواد ارتفعت أسعارها ارتفاعاً دراماتيكياً بسبب شهية الصين المفتوحة على السلع والبضائع والتي استمرت في جلب الإمدادات من كافة أصقاع العالم. لقد كانت هذه الحقبة حقبة المضاربة الهائلة في الأسواق صعوداً عبر دفع أسعار أعلى ثمناً للسلع والبضائع بغية الحصول عليها.

وكان التأثير الاقتصادي لأوجه النقص هذه كلها مذهلاً وصاعقاً. فقد زادت تكاليف إنشاء الأعمال اللازمة لقطاع النفط والطاقة على الضعف في أقل من خمس سنوات.

وبتعبير آخر، بلغت ميزانية تجهيز حقل نفطي في عام 2008 ضعف ميزانية تجهيز الحقل ذاته في عام 2004. وأسهمت هذه التكاليف المرتفعة حتماً كذلك في ارتفاع سعر النفط[4].

«التمــويــل»

وهنالك أيضاً مسألة العملات، وتحديداً العلاقة بين النفط والدولار. ففي هذه الحقبة، كانت أسعار السلع الأساسية تتحرك بعلاقة تتناسب تناسباً عكسياً مع أسعار صرف الدولار الأميركي. وبتعبير أوضح، عندما كان سعر صرف الدولار يتدنى كانت أسعار النفط ترتفع. والبترول، كما هو معروف، يسعّر بالدولار. وكان الدولار على مدى شطر من تلك الحقبة ضعيفاً يفقد شيئاً من قيمته مقابل العملات الأخرى. تقليدياً إبان نشوب الأزمات السياسية والاضطرابات كان يلجأ إلى الدولار بوصفه ملاذاً آمناً. ولكن أثناء حقبة اضطراب الدولار هذه، بات يلجأ إلى السلع الأساسية وعلى رأسها البترول، إلى جانب الذهب. وكان يلجأ إلى النفط

تحوطاً واتقاء من التعامل بالدولار الذي صار يزداد ضعفاً، ودرءاً لمخاطر التضخم. لذلك وفيما كان يتدنى «سعر» الدولار لقاء العملات الأخرى، بخاصة اليورو، كان سعر النفط يرتفع[5].

وعلى نحو أعم وأشمل، كانت تكتسب الأسواق المالية والمد المتزايد لأموال المستثمر تأثيراً متصاعداً في أسعار النفط. وغالباً ما يوصف هذا الوضع بالمضاربة. إلا أن المضاربة تشكل جزءاً فقط من المشهد، لا المشهد كله. وذلك لأن النفط لم يعد مجرد سلعة مادية طبيعية، بل صار يغدو أيضاً أداة مالية؛ أصلاً من الأصول المالية. وأمسى بعض المعنيين يسمّون هذه العملية «رسملة» النفط. ومهما تكن التسمية، فقد كانت عملية تشكلت وتراكمت مع مرور الزمن[6].

صعود تجارة النفط:

بالعودة إلى حقبة سبعينيات القرن العشرين، لم تكن في الحقيقة توجد سوق نفط عالمية يتاجر عبرها ببراميل النفط بيعاً وشراءً. وكان معظم تجارة النفط العالمية يجري داخل كل شركة من شركات النفط المدمجة المتكاملة بين وحداتها التشغيلية المختلفة، وذلك على نحو يواكب حركة النفط من البئر إلى ناقلات النفط، ومن ثم إلى مصافي النفط وصولاً إلى محطات البنزين. وعبر هذه الرحلة الطويلة، يبقى محصوراً إلى حد بعيد ضمن حدود الشركة الواحدة. هذا هو المقصود «بالاندماج» إذ كان هذا النهج يعد النظام الطبيعي لصناعة وتجارة النفط؛ وهو النهج الذي كان ينبغي أن تدار عبره الصناعة النفطية.

ولكن السياسة والتأميم بدّلا كل ذلك. ففي حقبة السبعينيات أممت الدول المصدرة للنفط امتيازات النفط الممنوحة للشركات التي عدتها من مخلفات حقبة استعمارية أشد وطأة. وبعد التأميم، لم تعد الشركات تملك النفط الكامن في باطن الأرض. فانفصمت عرى العلاقات التي كانت قائمة داخل الشركات المدمجة. وبيعت كميات هائلة من النفط بموجب عقود طويلة الأجل. ولكن النفط أصبح كذلك سلعة أساسية يتاجر بها على نحو متزايد فيباع في سوق نفط عالمية متنوعة

ومتنامية. وباتت الإجراءات والمعاملات التجارية ذات الصلة، بدورها، تُدار من قبل أقسام وإدارات تجارية حديثة النشأة أسست ضمن الشركات التقليدية، ومن قبل مجموعة من تجار السلع الأساسية المستقلين الجدد.

وحدث تغيرٌ في الولايات المتحدة أعطى مزيداً من الدعم لهذا العمل الجديد المتعلق بالمتاجرة بالنفط. فمنذ أوائل عقد سبعينيات القرن العشرين فصاعداً، كانت الحكومة الاتحادية تتحكم بأسعار النفط وتحددها. وهذا التحكم بالأسعار فُرض في ظل إدارة الرئيس نيكسون بوصفه مبادرة ترمي إلى الحيلولة دون حدوث تضخم. ونجحوا في الولايات المتحدة في إحداث بيروقراطية فدرالية جديدة كلياً وفي تحقيق تغيير سريع وكبير ومفاجئ في العمل التشريعي والتنظيمي للمحامين، وفي إطلاق العنان لكثير من الجدال السياسي. ولكن تحكم الحكومة الفدرالية في تحديد أسعار النفط لم يجن إلا قليلاً من الفائدة على صعيد الأهداف المقررة الرامية إلى الحد من التضخم – ولَم يُجْد نفعاً قط بالنسبة لتحقيق أمن الطاقة. ففي عام 1979، وفي أعقاب خوضه غمار معركة سياسية طاحنة، أوقف الرئيس جيمي كارتر العمل بآلية ضبط الأسعار عبر مرحلة استغرقت سنتين. وعندما تولى الرئيس رونالد ريغان زمام السلطة في شهر يناير/ كانون الثاني من عام 1981 سرّع وتيرة الأمور وأنهى العمل بآلية ضبط الأسعار من فوره. وكان هذا أمره التنفيذي الأول.

ولم يكن هذا التحول من العمل بآلية ضبط الأسعار إلى جعل تحديد الأسعار في عهدة الأسواق ظاهرة خاصة بالولايات المتحدة. ففي بريطانيا تحولت الحكومة من اعتماد سعر ثابت محدد لفرض معدلات ضريبية على البترول إلى اعتماد استخدام أسعار التسليم الفوري. واستخدمت موارد بحر الشمال المعروفة باسم خام برنت بوصفها مقياساً معيارياً[7].

من البيض إلى النفط: برميل أسواق الأوراق المالية

والآن شرع النفط يغدو «سلعة أساسية أخرى على وجه الدقة». وعلى الرغم من مواظبة منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك) على محاولتها التحكم بالأسعار،

فقد صار لها منافس جديد - هذا المنافس هو السوق العالمية، وتحديداً، نشأت سوق جديدة لمساعدة المشترين والبائعين في إدارة مخاطر الأسعار المتقلبة. هذه السوق هي سوق نيويورك للمقايضة وتبادل السلع المعروفة اختصاراً باسم نيمكس. المقايضة بحد ذاتها لم تكن جديدة تماماً. فقد بدأت منذ كانت تقايض الزبدة والجبنة، وأوجدت عام 1872 من قبل بضع عشرات من التجار الذين كانوا بحاجة إلى مكان يتاجرون فيه بمنتجاتهم من الحليب واللبن والزبدة والجبن. وسرعان ما توسعت تشكيلة معروضاتهم المعدة للمبادلات لتشمل البيض. وفي عشرينيات القرن العشرين، أضيف ابتكار إلى قائمة بنود المتاجرة والمقايضة دون أن يحظى بانتباه كبير وهو المتاجرة بالبيض بموجب عقود آجلة. وذلك عبر ما بات يعرف الآن ببورصة نيويورك للمبادلات التجارية.

وفي أربعينيات القرن العشرين، كانت بورصة نيويورك أيضاً مكاناً للمتاجرة بمجموعة متنوعة من السلع الأساسية التي تتراوح من البصل إلى التفاح إلى الخشب المعاكس. ولكن صنف المبادلات الرئيس كان البطاطا. ثم بدأت تتراجع مكانة البطاطا في السوق؛ لأنه في أواخر حقبة السبعينيات من القرن العشرين شابت عقود البطاطا فضائح بما فيها فشل البطاطا المريع في اجتياز الاختبارات الصحية الأساسية في مدينة نيويورك. وبدت الأمور كما لو أن سوق المبادلات سينحدر مكانةً. ولكن في الوقت المناسب شرعت سوق نيويورك بالمتاجرة عبر إبرام عقود آجلة لشراء وقود التدفئة المنزلية والبنزين. وكانت هذه هي البداية فقط.

والثلاثون من شهر مارس/ آذار من عام 1983، كان يوماً تاريخياً عندما بدأت المتاجرة عبر إبرام عقود آجلة لشراء النفط الخام الحلو (اللاكبريتي) الخفيف. وذلك بالارتباط مع ما يسمى خام غرب تكساس الوسيط وبالارتباط أيضاً مع خزانات النفط القابعة في بلدة كوشينغ التابعة لولاية أوهايو التي سبقت الإشارة إليها. ومع حدوث ذلك التطور، بات تحديد أسعار النفط نتاجاً لتفاعلات بين تجار بورصة نيويورك وتجار ومتحوطين ومضاربين آخرين بالإضافة إلى مضاربين من جميع أنحاء العالم. وهكذا تشكلت بداية المتاجرة بالنفط «على الورق». ومع تطور التكنولوجيا

على مر السنين، لم يعد يتم تحديد السعر يومياً فقط أو ساعة فساعة، بل بات يحدد لحظة فلحظة.

المتحوطون مقابل المضاربين:

تعود فكرة الأسواق الآجلة القائمة حالياً إلى الأسواق الآجلة للمنتجات الزراعية التي تأسست في القرن التاسع عشر في مدن وسط غربي الولايات المتحدة. وعبر الفائدة التي يحققها من انخراطه في سوق العقود الآجلة، كان في وسع المزارع الذي يزرع قمحه في الربيع أن يعرف سلفاً سعر بيع محصوله من القمح في الخريف اللاحق. وكان في تلك الحالة يتعرض لخسارة الثمن الفائض عن السعر الذي باع فيه بموجب العقود الآجلة في حال ارتفاع السعر. ولكن عبر الإفادة من العقود الآجلة، كان في وسعه أن يتجنب التعرض لأضرار مالية أو حتى للإفلاس في حال أدّت وفرة المحاصيل إلى انخفاض الأسعار.

وصارت سوق العقود البترولية الآجلة في بورصة نيويورك توفر ما يسمى: «أداة إدارة المخاطر» لمنتجي النفط أو لمستخدميه. إذ يمكن أن تشتري شركة طيران نفطاً بموجب عقود آجلة لكي تحمي نفسها من احتمال ارتفاع سعر هذه السلعة الأساسية. وهي إذ تفعل ذلك تدخر جزءاً من كلفة البرميل من أجل الإفادة من حق شراء مائة عقد - ما يعادل مائة ألف برميل - في غضون سنة أو سنتين انطلاقاً من زمن توقيع العقد الآجل وبالسعر الراهن. وقد يرتفع سعر النفط - وسعر وقود الطائرات - بنسبة 50 ٪ ابتداءً من زمن توقيع العقد الآجل. غير أن العقود الآجلة يمكن أن ترتفع قيمتها أيضاً بالنسبة ذاتها. فإذا ما ارتفعت الأسعار، تغطي شركة الطيران زيادة الأسعار المتحققة على وقود الطائرات من زيادة السعر المستحقة من العقود الآجلة التي أبرمتها. وهكذا تكون شركة الطيران قد أمّنت الحماية لنفسها بواسطة شرائها عقوداً آجلة. وعلى الرغم من أن إجراء التحوط هذا يكلّف مالاً، إلا أن شركة الطيران مستعدة لدفع هذه التكلفة، وذلك لكي تحمي نفسها من خطر احتمال زيادة سعر الوقود.

وبالنسبة لشركة الطيران أو لمنتج نفط مستقل يرغب في حماية نفسه من هبوط السعر، أو لموزع وقود تدفئة منزلية يساوره القلق بشأن ما يحتمل أن يحدث في الشتاء؛ يتعين وجود شخص ما على الطرف المقابل من عملية المتاجرة (بالنفط). ومن عساه يكون شخص هذا شأنه؟ هذا الشخص الذي أتحدث عنه هو المضارب الذي لا يعنيه أمر تسليم السلع الأساسية المادية، بل كل ما يهتم به هو تحقيق أرباح عبر المتاجرة بهذه السلع، وهذا الشخص حسب توصيف سوق نيويورك للأوراق المالية له هو: «الذي ينجح في توقعات اتجاهات حركة الأسعار». فإذا أردت شراء عقود آجلة لتحمي نفسك من ارتفاع الأسعار يبيعك المضارب وإن رغبت في البيع لتحمي نفسك من هبوط الأسعار، يشتري منك المضارب. فالمضارب يتاجر بيعاً وشراءً سعياً وراء تحقيق أرباح، عبر موازنته بين حالتي متقابلتين. وبدون المضارب لا يستطيع الراغب في التحوط أن يتحوط[8].

ويبدو أنه غالباً ما يتم الخلط بين كلمة «مضارب» وكلمة «متلاعب» فالمضاربة، حسب استخدامها في هذا السياق، هي مصطلح تقني ذو معنى دقيق ومحدد إلى حد بعيد. المضارب هو «لاعب غير تجاري» - صانع سوق، أو مستثمر يتسم بالجدية أو تاجر يتاجر اعتماداً على التحليل التقني. والدور الذي يلعبه المضارب هو دور مهم حاسم. ففي حال عدم وجود مضارب، لا يكون ثمة وجود لسيولة ولا لسوق عقود آجلة ولا لأحد على الطرف الآخر من العملية التجارية، كذلك لا سبيل لوجود متحوِّط في تلك الحالة - على سبيل المثال ما أتيت ومن أتيت على ذكرهم: شركة الخطوط الجوية أو منتج النفط أو المُزارع الذي يزرع قمحه الربيعي، أو الشركة متعددة الجنسيات التي يساورها قلق حيال تقلب أسعار صرف العملات - يقدم على شراء شيء من عوامل التطمين والتأمين في صيغة عقود آجلة أملاً في أن تقيه من تقلبات الأسعار وتبدل الحظوظ.

وارتفعت سوية المتاجرة بالعقود الآجلة والخيارات الآجلة - على صعيد النفط - من كميات صغيرة في عقد ثمانينيات القرن العشرين إلى أحجام هائلة جداً. ففي المتاجرة بعقود النفط الآجلة في بورصة نيويورك في عام 2004، تضاعف الحجم

ثلاثين مرة. كما سجل حجم النمو ذاته في أسواق عقود النفط الآجلة الرئيسة الأخرى. حدث هذا في بورصة لندن للمتاجرة بالمواد النفطية، والتي كانت تسمى أصلاً: بورصة التجارة البترولية الدولية، حيث تجري المتاجرة بخام برنت (نفط بحر الشمال).. وقد أصبح التعاقد على خام برنت في لندن وعلى الخام الحلو (اللاكبريتي) في نيويورك مرجعاً للمقاييس المعيارية الدولية لأنواع النفط الخام الأخرى. وكان خام غرب تكساس الوسيط معياراً لأميركا الشمالية، فيما كان خام برنت مقياساً معداً للاستخدام في نصف الكرة الأرضية الشرقي. وغدا لاحقاً التعاقد في دبي مُعداً للاستخدام في الشرق الأوسط.

وفي أعقاب الأزمة الحادة التي عصفت بأسواق الأسهم في عام 2000، أراد المستثمرون إيجاد استثمارات بديلة. ولوحظ في ذلك الوقت أن أسعار السلع الأساسية لم تتحرك بالتناغم مع خيارات الاستثمارات الأخرى؛ أي إنها لم تكن مرتبطة بحركة الأسهم والسندات. لذلك وطبقاً للنظرية، إذا انخفضت قيمة أسهم صندوق التقاعد، لا تنخفض تبعاً لذلك قيمة السلع الأساسية. ومن المحتمل أن ترتفع أثمانها أيضاً. وبناء على ذلك يمكن أن توفر السلع الأساسية حماية للأسهم التجارية والمحافظ الائتمانية من تدهور الأسعار في أسواق الأسهم وأن تساعد صناديق التقاعد في تأمين العائدات التي يعتمد عليها المتقاعدون. وفي السنوات التي أعقبت تلك السنة، صار التنوع في السلع الأساسية استراتيجية استثمار رئيسة جديدة من ضمن صناديق معاشات تقاعدية عديدة.

ودأب المستثمرون على محاولة شراء أنواع أخرى من «الضمانات» أيضاً. وعلى سبيل المثال، كان صندوق معاشات تقاعدية أوروبي ضخم عاكفاً على شراء عقود آجلة لحماية سنداته التجارية ومحافظه الائتمانية من تداعيات «صراع محتمل في الشرق الأوسط». بحسب تعبير مدير الصندوق التقاعدي. وكان يعني بذلك في الواقع حرباً محتملة ضد إيران. ففي حال وقوع حدث من هذا القبيل، يمكن أن تهبط قيمة سندات الصناديق التقاعدية هبوطاً حاداً في الوقت الذي يحتمل أن تحلِّق فيه أسعار النفط. وفي مثل هذه الحالة يمكن أن يعمل صندوق المعاشات التقاعدية

بوصفه مستثمراً حصيفاً وحكيماً، وذلك بالتحوط حماية للأسهم التجارية وسندات التقاعـد من الاختلال، وتدهور القيمة قياسـاً بأسـعار الأصـول وذلك حفاظاً على مصالح المتقاعدين. ولكن تبعاً لتعريف سـوق العقود الآجلة، يسـمى من يتبع هذا الإجراء مضارباً[9].

دول البريكس: فرصة استثمار لجيل

تكريـس أمـوال للعمـل في أدوات ماليـة تسـتند إلى النفط كان ينظـر إليه كذلك بوصفـه طريقـة للمشـاركة في أعظم توجه اقتصـادي لجيل بأكملـه: توجه يتمثل في العولمة والنمو الاقتصادي في كل من الصين والهند وفي أسواق ناشئة أخرى.

في شـهر نوفمـبر/ تشريـن الثاني مـن عام 2001، نـشر العـالم في الاقتصاد جيم أونيل العامل لدى مؤسسـة غولدمان سـاش بحثـاً أبرز فيه مفهومـاً جديداً: «دول البريكـس» – البرازيـل وروسـيا والهند والصين – جاء فيه حسـب قولـه: قدر لهذه الاقتصـادات الأربعة للدول ذات الكثافة السـكانية الهائلة أن تنمو بوتيرة أسرع من وتـيرة نمو اقتصادات الدول الصناعية الرئيسـة. وأماط اللثام عن توقع مذهل يفيد بأنه في غضون عقود قليلة سـوف تتفوق هـذه الدول مجتمعة من حيث ناتجها المحلي الإجمـالي عـلى الولايات المتحدة وعـلى الدول الخمس الأخرى التـي تتوفر على أكبر خمس اقتصادات في العالم مجتمعةً.

وتوصل أونيل إلى فكرة دول البريكس هذه في أعقاب أحداث الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول، وخلص عبر بحثه إلى القول: «شعرت بأنه إن كان لا بد للعولمة من أن تنجح وتزدهر فإنها لن تظل بقيادة الأميركان». وأضاف: إنها سترتكز إلى حقيقة أنها «تجارة دولية يديرها جميع المشاركين فيها». وأشار أونيل أيضاً إلى ما دعاه «الرؤية الغريبـة» التي أتاحت لحظـة متوهجة الضياء: فقد لاحظ أثنـاء رحلاته بالطائرة إلى الصين وجود تحسـينات مسـتمرة في معايير جـودة الخدمة وارتقاءً نحو المسـتويات العالمية. ويقول أيضاً: «سـواء أكان ما فعلته صحيحاً أم غير صحيح، فقد ربطت ما لاحظته بتطور الصين». كان هنالك أمر جديد يحدث في اقتصاد العالم.

مبدئياً، وجد كثير من الناس أن مفهوم البريكس برمته غريب بل ويثير الضحك. وتساءلوا وهم يهزون رؤوسهم: ما الذي يمكن أن يجمع بين هذه الدول المتعددة والمختلفة؟ ويقول أونيل: «ظن هؤلاء الناس أن فكرة دول البريكس ضرب من ضروب التحايل في أمور التسويق» ولكن في عام 2004، كان مفهوم البريكس يطرح إطاراً قوياً وجذاباً ومختلفاً للنظر بعناية إلى الاقتصاد العالمي والنمو الدولي. فالبنوك المتنافسة التي كانت فيما مضى تسخر من الفكرة صارت تروج لصناديق مالية كرستها لدول البريكس. وتأكيداً على عزمهم الأكيد وموافقتهم المطلقة على فكرة التعاون فيما بين دولهم، شرع قادة الدول الأربع في نهاية المطاف يعقدون لقاءات قمم مقتصرة على دول البريكس دون سواها.

وقالت الفاينتشال تايمس لقد أصبحت كلمة «البريكس» مصطلحاً «يكاد يكون شاملاً كلي الوجود يؤطر الطريقة التي ينظر عبرها جيل كامل من المستثمرين والممولين وصانعي السياسات إلى الأسواق الناشئة». هذا وبدأ مستثمرون يشترون أسهم شركات لها علاقة مع دول البريكس. كما اشتروا أدوات مالية متعلقة بالنفط. وبالنسبة لنمو هذه الدول - بخاصة الصين - كانت هي القوة المحركة للطلب على السلع الأساسية وللأسعار تبعاً لذلك. وبالنسبة للمستثمرين - سواء أكانوا يديرون صناديق تحوط أو صناديق ادخار للمتقاعدين أو كانوا مستثمرين في مجال تجارة التجزئة - لم يكن مجال النشاط التجاري المرتبط بالسلع الأساسية مقتصراً على النفط فقط، بل تعداه إلى الاقتصادات المزدهرة التي تستهلك نفطاً أكثر فأكثر[15].

تبادل المواقع

والآن انضم مزيد من الناس إلى السوق النفطية - وباتت المتاجرة ببراميل النفط على الورق جزءاً من السوق - وعكفوا على الاستثمار دون الحاجة إلى تسليم السلع الأساسية ودون حتى قصد ذلك. وبات يوجد صناديق معاشات تقاعدية وصناديق تحوط وصناديق ثروات سيادية. وكان إلى جانب ذلك «الصناديق الكامنة

الضخمة» - صناديق مؤشر السلع الأساسية المكرسة بقوة للنفط والمتاجرة بكل المشتقات المتعلقة به.

وكان هناك أيضاً صناديق مخصصة للمتاجرة في البورصة وصرف العملات، كما انضم إلى أسواق المتاجرة بالنفط ومشتقاته كل أنواع التجار والمستثمرين الآخرين، وانخرط بعضهم بالمتاجرة بعقود الآماد والآجال الطويلة، فيما اشتغل بعضهم الآخر في مجال العقود ذات الأجل القصير جداً.

ولم يعد النفط مجرد سلعة أساسية مادية مطلوبة لأنه يشتق منها وقود يشغل محركات السيارات والطائرات. بل أصبح شيئاً جديداً حقاً - وأكثر تجرداً بكثير. كما أصبحت براميل النفط الورقية يتاجر بها دونما استلام وتسليم، بل على هيئة عقود آجلة ومشتقات وأدوات مالية وأصول مالية، وبذلك صار في وسع المستثمرين المتبصرين أن ينوِّعوا استثماراتهم على نحو يتجاوز حدود الأسهم والسندات والعقارات، وذلك عبر تحويل الأموال إلى هذا الصنف من الأصول الجديدة.

وسرعان ما اجتمع النمو الاقتصادي والتمويل معاً وتعاضدا لرفع مستوى سعر النفط. ونجم عن ذلك مزيد من التقلبات والاضطراب في الأسعار، وشكل هذا عامل جذب للتجار. وكان هؤلاء التجار هم اللاعبين الرشيقين شديدي الحساسية وسريعي الاستجابة الذين يجيدون تماماً تسخير عنصر التوقيت والإفادة منه فيتعاملون مع السوق دخولاً وخروجاً، بيعاً وشراء بسرعة ورشاقة ليستفيدوا من أصغر الفروقات ومن أدق الاختلالات على صعيد التسعير في هذه الأسواق.

وقد تعزز هذا التمويل بفعل الدفع التكنولوجي الذي تحقق. إذ كان يتاجر بالنفط تقليدياً من قبل تجار النفط الذين يداومون على الحضور إلى بورصة نيويورك ويرتدون جواكيت مختلفة الألوان، ويضجون صراخاً وتتعالى أصواتهم الخشنة ويلوحون بأيديهم، وتصدر عنهم حركات وإشارات وإيماءات غريبة تهدف جميعها إلى تسجيل وقائع شرائهم وبيعهم من قبل آخرين يرصدون حركاتهم. وكان هذا

النظـام يسـمى نظـام «المزاد العلنـي المفتوح» وكان يجـري في أجـواء صاخبة صخباً منكراً.

ولكـن حـوالي العـام 2005 بدأت أهميـة التجـار الذين يحـضرون إلى البورصة بالتراجـع بسرعـة مـع طـرح أنظمـة التجـارة الإلكترونيـة وبرامجهـا التـي ربطـت المشـترين بالباعة ربطاً مباشراً عبر حواسـيبهم. فصارت عمليات المتاجرة تنعقد من فورهـا بمجـرد كبسـة زر. وحتى حضور الزر هـذا كان مجازياً، ذلـك لأن عمليات المتاجرة كانت غالباً ما تنعقد ويصار إلى تنفيذها عبر الصندوق الأسـود الخوارزمي الخاص بالصندوق المالي المكرس لتمويل السـلع الأساسـية، الذي يعمل تبعاً لنظام المايكروثانيـة الذي لا يحتاج إلى التوقف مطلقاً، ناهيك عن اسـتغنائه عن أي تدخل بـشري بمجرد أن يصـار إلى إعداده وتنظيمه. وقد حول هذا التطور تجارة النفط من التعامل الورقي إلى التعامل الإلكتروني[11].

فـوق الطـاولـة

وكانـت المبادلات التجارية للسـلع الأساسـية عبر إبرام عقود آجلـة جزءاً فقط مـن عالم المتاجرة الجديد. حيث كان من فاعلياته أيضـاً التعامل خارج نطاق الإطار المركـزي الرسـمي للبورصات عبر سـماسرة وعمـلاء، من خلال حيثيـات لا تلبي المقتضيات التنظيمية ومتطلبات الكشـف والشـفافية التي تسـتوجبها أنظمة سـوق العقود الآجلة. ومنتقدو هذه الأسواق ينعتونها بـ«الأسواق الخفية الغامضة» بسبب افتقارها إلى الإشراف التنظيمي والشـفافية، وبسـبب الشكوك التي تساورهم حيال طريقـة عملها وتأثيرهـا. وهذه المبادلات التجارية التي تتم خارج الإطار الرسـمي هـي في المحصلة صيغة من صيغ المشـتقات المالية – أصول وسـندات مالية تسـتمد أسعارها من أصل أو أكثر من الأصول الرئيسة. وقد يكون الخطر التراكمي والتأثير المنهجي لمشـتقات من هذا القبيل كبيراً للغاية بسـبب قوتهـا وتعقيدها وافتقارها إلى الشفافية.

وكانت أسواق المعاملات خارج نطاق الإطار الرسمي للبورصات ميداناً للمتاجرات المكيفة تبعاً لمقاسات الأطراف المشاركة فيها والمشغولة حسب الطلب، بحيث يمكن للمتاجرين من خلالها أن يشتروا مشتقات نفطية من نوع معين، أو من آخر عبر إبرام صفقة مصممة خصيصاً بحيث تلبي متطلبات سوق بعينها أو استراتيجية استثمارية محددة. وضمن هكذا إطار تغدو البنوك «تجار مقايضة» تعمل على تسهيل عمليات مقايضة أسهم وسندات مالية أو عملة معينة أو نوع من أنواع معدلات الفائدة بآخر بين مستثمرين. ثم يعكسون اتجاههم ويتحوطون، درءاً لمخاطر قد يتعرضون لها، وذلك بعقد صفقات مقايضة في أسواق العقود الآجلة. وبدأت سوق المبادلات غير الرسمية هذه تنمو نمواً كبيراً جداً بين عامي 2003-2004 تقريباً. ولهذه الأسواق سمات ومزايا عديدة جذابة. فهي أقل تكلفة بالنسبة للمتحوطين، والكلفة في هذا الإطار تكون أقل لأن النفقات التي تقتضيها أقل، وإمكانية التنبؤ بهذه النفقات أكبر. ويمكن للمستثمرين في هذا الإطار أن يعقدوا صفقات مكيفة تبعاً لاحتياجاتهم ومفصلة على مقاساتهم، وتستجيب للمواصفات التي تناسبهم وتبعاً للتوقيت الذي يلائمهم. وعلى سبيل المثال، قد يرغب أحدهم في أن يتحوط وقوداً للطائرات في ميناء نيويورك في وقت لا يكون فيه سعر خام كوشينغ الوسيط التقريبي واضحاً بما يكفي. ويمكن أن يكون هذا الشخص راغباً في عقد صفقات أكبر حجماً بكثير من هذا الذي ذكرته، دون أن يلفت انتباه أحد لما يفعل لئلا يتسبب في اختلاف السعر صعوداً أو هبوطاً - قبل الأوان المناسب - استناداً إلى طبيعة صفقة التحوط.

وإجمالاً، كانت الأموال التي ضخت في السوق النفطية تتزايد أكثر فأكثر عبر كل صناديق التمويل المختلفة والأدوات المالية. وقد ولد كل هذا نشاطاً متزايداً ومزيداً من «الإثارة للمستثمرين» بحسب تعبير البروفسور روبرت شيلر، الباحث الدارس لموضوع: الفقاعات المالية ومفسر مصطلح «الوفرة الطائشة». ورأى التجار زخم النشاط في السوق؛ الأمر الذي كان يعني أسعاراً متزايدة، فعمدوا إلى ضخ أموال من أجل العمل في هذه السوق، مضيفين بذلك زخماً إلى زخم وموفّرين بذلك سبباً

إضافياً من أجل ضخ مزيد من الأموال في هذا العمل؛ الأمر الذي عزز الزخم أكثر فأكثر. وبذلك ثابرت الأسعار على الارتفاع.

نظام الاعتقاد

كانت هناك وسيلة قائمة في كل هذا الزخم وهي عبارة عن نظام اعتقاد حسن الترتيب والتنسيق يقدم تفسيراً للأسعار المرتفعة أو يُعَقْلِنُهَا. ويشير شيلر عبر دراساته للفقاعات وسلوك السوق إلى مواصفة مشتركة لما يسميه: «تفكير العهد الجديد» - يعبر هذا التفكير عن الاقتناع بأن شيئاً جديداً ومختلفاً قد حصل وهذا ما يبرر الارتفاع السريع في أسعار الأصول في سوق بعينها. وتفكير العهد الجديد هذا سمة ثابتة من سمات الفقاعات - في أسواق الأسهم وأسواق العقارات وأسواق أخرى عديدة - التي تعود بنا إلى فقاعات أزهار الخزامي أوائل القرن السابع عشر وفقاعة أراضي بحر الجنوب أوائل القرن الثامن عشر. يقول شيلر عن ذلك: «جرى استيلاد مجموعة من الآراء والأقاصيص التي تبرر استمرار الفقاعة ولكن لم ينظر إليها بوصفها فقاعة»[12].

ولكن في حال السوق النفطية، كان للمثال التوضيحي المذكور - مجموعة معتقدات العهد الجديد - وقع خاص في الأوساط والدوائر المالية وتأثير مُبْهِر. وقد جاءت هذه المعتقدات على هيئة تعاليم يغلّفها شيء من القداسة:

النفط أشرف على عتبة وضع سيتناقص فيه المعروض بصورة مستمرة (فقد أضحى الموقف نقيضاً لما كان عليه قبل عقد من الزمن)

بدأ النفط ينفد من العالم.

الصين سوف تستهلك كل برميل من النفط تتمكن من وضع يدها عليه.

والمملكة العربية السعودية تضلل العالم بشأن احتياطياتها من النفط، والإنتاج السعودي منه - الذي يؤدي دوراً توازنياً عظيماً في الأسواق العالمية - سوف يشرع في النفاد قريباً.

والعالم قد بلغ «ذروة نفطية» - أي وصل إلى سقف طاقاته الإنتاجية - أو هو على وشك أن يبلغها، وسوف يبدأ التناقص المحتوم في الإنتاج في الوقت الذي تزداد رغبة العالم في الحصول على مزيد من النفط أكثر فأكثر.

وكانت - «ذروة النفط» - الأخيرة أكبر شعار ناظم وموحد لكل العناصر الأخرى وقد ألف بينها وربطها بعضها ببعض.

ومع ارتفاع الأسعار، صارت هذه الرؤية أوسع انتشاراً وأكثر تفشياً، بخاصة في الأسواق المالية، وفي خضم التغذية الراجعة الهائلة التي عززت مشاعر التفاؤل عند المستثمرين وساعدت في تحقيق مزيد من ارتفاع الأسعار.

ولكل الأسباب التي أتيت على ذكرها مجتمعة، كان واقع ارتفاع الأسعار مسايراً للمنطق. وهذا، بطبيعة الحال، ما قالت أكثر التوقعات انتشاراً وأكثرها تغطية إعلامية. إنه سيحدث. وأما المعلومات والبيانات التي لم تكن متناغمة مع هذا النموذج - على سبيل المثال - التحليلات التي غطت ألفاً ومائة حقل نفطي وأخفقت في العثور على «ذروة» على أساس عالمي - قوبلت بالتجاهل والرفض[13].

هل السعر يهم فعلاً؟

انقسمت حيال هذه المسألة أوساط عالم النفط إلى قسمين. فقد اعتقد بعض المعنيين بالأمر أن لا أهمية للأسعار، فيما اعتقد بعضهم الآخر أن لها أهمية. والذين اعتقدوا بعدم أهميتها انطلقوا من افتراض أن الأسعار سوف تواظب على الارتفاع

لـكل الأسـباب التـي أدرجـت أعـلاه، وأن تأثـير ذلـك سـوف يكون ضئيـلاً على المستهلكين وعلى المنتجين - وعلى الاقتصاد العالمي.

وأما أولئك الذين اعتقدوا بأنه تبقى للأسعار أهميتها فقد كانوا متأكدين تماماً من أنه سـيصار إلى استشـعار تأثيرها، حتى لو لم يحدث ذلك من فوره. ولكن الأسـعار المتزايدة سـوف تفضي في نهاية المطاف إلى ما كانت تؤول إليه دوماً - التشـجيع على تحقيق مزيد من الإمداد وضخ مزيد من الاسـتثمارات، وتحفيز البدائل، أثناء تخفيف حدة الطلب. وكانوا يخشون أيضاً من أن تسبب الأسعار المتزايدة تكلفة أوسع نطاقاً مـن قبيل تراجع النمو الاقتصادي أو حتى الركود الاقتصادي الذي ينعكس بدوره تراجعاً في الطلب.

ولكـن بـدا أن أصحـاب الموقف الثاني لم يسـعفهم الواقـع ولم تصمُد حججهم. ففـي المتاجـرة التي شـهدها أول يوم مـن أيام عـام 2007، أغلق سـعر خام غرب تكسـاس الوسـيط على سـعر 61.05 دولاراً أميركياً للبرميل. وبعد مرور عام على ذلك التاريخ، في المتاجرة التي شـهدها اليوم الثاني من شـهر يناير/ كانون الثاني من عام 2008، لامس برميل النفط لبرهة وجيزة سـعر 100 دولار أميركي ثم ما لبث أن تراجـع. وبعـد ذلك بشـهر واحد، كسر السـعر حاجز المائـة دولار وواظب على ارتفاعه. وعادت في عام 2008 من جديد حُمى النفط التي أصابت بلدة كوشينغ في أوكلاهوما بعد عام 1912 على هيئة وباء عالمي اجتاح كوكب الأرض[14].

وفي الجـزء الأخـير من عـام 2007 ومـع بدايات عـام 2008، تحولـت القوى التـي كانت ترفع أسـعار النفط تحولاً حاسـماً مـن الأساسـيات إلى شيء مختلف كل الاختـلاف إلى ارتفاع حاد ومفرط في «ثمن الأصول». أو ما يعرف على نحو أفضل باللغة المحكية (العامية) بالفقاعة.

في طريقه إلى الانفجار

وحتى أكبر المستثمرين المؤسسين الأكثر تطوراً كانوا متمسكين بالسلع. ففي شهر فبراير/ شباط من عام 2008، أعلن صندوق (كالبرس)، الصندوق التقاعدي في ولاية كاليفورنيا وهو أكبر صندوق تقاعد في الولايات المتحدة، أنه بات يعد السلع الأساسية مكوناً من مكونات الأصول ذات الفئة المميزة. ونتيجة لذلك، كان الصندوق عازماً على زيادة التزامه بالسلع الأساسية بمعدل ستة أضعاف.

وكان قد وضح ذلك سابقاً كبير مديري الاستثمار في الصندوق التقاعدي لولاية كاليفورنيا بقوله: «إننا نعتقد أن الأهمية الفعلية لقطاع الطاقة والمواد في طريقها إلى الانفجار».

وكانت أسعار البنزين قد اخترقت أخيراً حاجز الثلاثة دولارات للغالون في شهر فبراير/ شباط من عام 2008 وواظبت على ارتفاعها. وفي شهر إبريل/ نيسان من عام 2008، وصف 70 ٪ من الأميركيين أسعار البنزين المرتفعة بأنها عبء وضائقة مالية، وألقوا باللائمة على «شركات النفط الجشعة لابتزازها أموال الناس». وبعد ذلك بشهر اخترق سعر غالون البنزين حاجز الأربعة دولارات. وأجّج ذلك مشاعر الغضب والسخط عند الناس وهيمنت أسعار البنزين على الأخبار، وبدا أنها ستغدو قضية في خضم حملة الانتخابات الرئاسية. وقد باتت بالفعل موضوعاً لمجموعة من جلسات استماع انعقدت في الكونغرس. وفي استعادة مدروسة لواقع المسرح السياسي الذي كان سائداً عقب أزمة النفط التي شهدها عام 1973، استدعي الرؤساء التنفيذيون إلى جلسات استماع انعقدت في الكونغرس، وطلب من كل منهم أن يرفع يده اليمنى ووضعوا تحت القسم. ثم استجوبوا على مدى ساعات. ولكن الرؤساء التنفيذيين لم يكونوا وحيدين هذه المرة. فقد استدعي كذلك مديرو صناديق مالية ورؤساء تنفيذيون لمؤسسات عاملة في مجال الصناعة المالية للإدلاء بشهاداتهم. وأنيطت بهيئة المتاجرة بالعقود الآجلة للسلع الأساسية،

التي تنظم العقود الآجلة، مسؤولية تقدير الحاجة إلى فرض ضوابط جديدة على المضاربين.

واستمر قرع طبول التنبؤات وكأنها تعويذة تتلى ثم تردد. إذ تنبأ محلل يعمل في الوول ستريت باحتمال بلوغ سعر برميل النفط مستوى 200 دولار في غضون السنتين اللاحقتين.

وقد أثار التنبؤ الذعر في قلب صناعة الطيران التي كانت تعاني أصلاً ارتفاع أسعار وقود الطائرات، وفاقمت الأوضاع سوءاً القيود التي فرضت على نظام التكرير.

واقتصرت ردة فعل ديفد ديفيس، المدير المالي لشركة خطوط الطيران الشمالية الغربية (نورثوست إيرلاينز) في ذلك الوقت، على كلمة واحدة: «مخيف». وقال: «واظبنا على القول لأنفسنا بأنه – يجب أن يعود السعر إلى الانخفاض، بيد أنه ثابر على الارتفاع. وكانت السوق تبحث عن فرصة لرفع مستوى الأسعار»[15].

«أنت بحاجة إلى مشترين»

وفي منتصف شهر مايو/ أيار – وقد تربعت أسعار النفط على رأس هرم القضايا السياسية الداخلية في الولايات المتحدة – ذهب الرئيس جورج دبليو. بوش إلى المملكة العربية السعودية. وهناك في لقاء انعقد في مزرعة خيول الملك عبد الله ملك المملكة العربية السعودية، تحدث بوش عن المخاطر المحدقة بالاقتصاد العالمي بسبب ارتفاع أسعار النفط، وحث السعوديين على زيادة الإنتاج للمساعدة في التخفيف من وطأة حمى الأسعار. ولم يحصل على الجواب الذي أراد سماعه. وكان السعوديون قد زادوا إنتاجهم من النفط بالفعل بمعدل 300.000 برميل يومياً، بيد أنهم يعانون مشكلات ومتاعب في العثور على زبائن. وقال وزير البترول السعودي علي النعيمي: «إن أردت استخراج مزيد من النفط تحتاج إلى مشترٍ». وعقب الاجتماع، علّق ستيف هادلي مستشار الرئيس لشؤون الأمن القومي بصوت فيه مسحة من

كآبـة قائـلاً: «ثمة أمر يجري في السـوق النفطية هـو أكثر تعقيداً بكثـير من مجرد فتح الصنبور» ولم تشـهد الأحوال انفراجاً بعد اجتماع الرياض. فقد واظب سـعر النفط عـلى الارتفاع. وجاء في تقرير أوردته الوول سـتريت جورنـال من جدة: «وتمثل أحد بواعـث القلق الذي حث التجار على رفع أسـعار النفط في الطاقـة الإنتاجية طويلة الأجـل للمملكـة العربية السـعودية. حيث يعتقد بعض المحللـين أن أفضل حقول نفط المملكة يحتمل أن تبلغ ذروة نفطية في السنوات القادمة».

وفي الوقـت ذاتـه تمامـاً تقريباً؛ صـبَّ أحد أبرز محلـلي النفط العاملـين في الوول سـتريت زيتـاً في نار حمّى النفط المسـتعرة بنشره تقريـراً أعلن فيه أن: «إعادة تسـعير النفـط الهيكليـة» - تعكـس توقعـات طويلة الأمد تتنبـأ بحدوث نقـص في الإنتاج النفطـي، وانعكـس ذلـك تعزيزاً قوياً للطلـب على النفط من قبـل دول البريكس - وترجـم ذلـك إلى تهافت على شراء الأسـهم والسـلع؛ الأمر الـذي أدى إلى وصول الأسـعار إلى مستويات عالية لم تبلغها قط من قبل». وثابرت الأسعار على الارتفاع، ولامس سعر برميل النفط في شهر مايو/ أيار حيز الـ 130 دولاراً. وكانت حينذاك مبيعات السيارات الجديدة في الولايات المتحدة تتهاوى[16].

«أويـــل دوت - كـــوم»

وكان هنـاك عـدد قليل من الأصـوات المعارضة لهذا المنطق في الوول سـتريت. وقـد حذرت تلك الأصوات من أن هذه الأسـعار باتـت منفصلة عن الواقع جدياً. حيث كتب المحلل المخضرم إدوارد مورس في بحث جعل عنوانه: أويل دوت كوم، الآتي: «في الوقت الذي يتخلل عصر الدوتكوم حيث لاقت أسهم الاقتصاد الجديد رواجاً، عكفت زمرة من المحللين في الوول سـتريت إلى رفع سقف توقعاتها بصورة كبيرة. وهذه الزمرة تتحمل جزءاً من المسؤولية عن تدفق استثمارات جديدة مما حدا بالأسـعار إلى الارتفاع إلى مسـتويات اسـتدامتها غير ممكنة». وأضاف قائلاً: «نحن نرى أمامنا المكونات الكلاسيكية لفقاعة الأصول. ويميل أرباب الاستثمارات المالية «غريزيـاً» إلى تتبـع أثر الأداء الماضوي.. ولكن عندما تبلغ الأسـعار قمماً شـاهقات

فمن المرجح أن تهبط بحدة وشدة. تلكم هي الطريقة الدورية التي تحدث من خلالها نقاط التحول دوماً». ولكن يمكن أن يمضي التحليل بعيداً جداً أكثر مما ينبغي. وأضاف إدوارد مورس الآتي: «والجزء الصعب من العملية يتمثل في التعامل مع عامل التوقيت على النحو الذي ينبغي».

لم يستطع مورس أن يحمل كثيراً من الناس على تغيير آرائهم. ولم يقتصر الأمر مع بعض زبائنه على مجرد مخالفته فيما ذهب إليه من آراء، بل وصل بهم الأمر إلى حد الصراخ الفعلي في وجهه كونه مخطئاً. وواظب السعر على ارتفاعه الحاد. ونجم عن ذلك تدفق مزيد من الأموال إلى السوق النفطية بناء على افتراض بلوغ الأسعار مستويات أعلى حتى من تلك التي وصلت إليها. وجاء في إحدى النشرات المتعلقة بالصناعة البترولية الآتي: «حفزت هذه العقلية المستثمرين على الشراء»[17].

«ينبغي أن تتوقف»

بدا أنه لا يوجد توقف لأخذ قسط من الراحة. فأسعار البنزين المرتفعة - بالاشتراك مع قرب مرور الذكرى السنوية «ليوم الذكرى» وافتتاح موسم قيادة السيارات - أصابت الأمة بأسرها بحالة شديدة العدوى من غضب الشوارع. وقالت صحيفة نيويورك تايمس: جعل هذا «الوقت مثالياً بالنسبة لمجلس الكونغرس لكي يبدي تضامنه مع راكبي السيارات ومستخدميها من الأميركيين». وفي إحدى جلسات الاستماع التي انعقدت في الكونغرس، قال أحد أعضاء المجلس بكلمات صريحة ومباشرة للمديرين التنفيذيين لإحدى شركات النفط: «أنتم تتلاعبون بالشعب الأميركي ويجب عليكم أن تكفُّوا عن ذلك». بينما أعلن عضو آخر أنّه ينبغي تأميم الصناعة النفطية برمَّتها فوراً.

وفي جلسة اجتماع انعقدت في الجانب الآخر من مبنى الكونغرس، سأل سناتور مديري شركات النفط التنفيذيين المدرجة أسماؤهم في قائمة: «هل يزعج أياً منكم هذا الذي تفعلونه بنا؟» وحاول أحد المديرين التنفيذيين أن يصوغ رداً مبتكراً وقال:

«أشعر بالفخار استناداً إلى حقيقة أننا نستثمر كل أرباحنا في إمداد مستقبل العالم بالطاقة. لذلك أنا فخور بما نفعل».

قاطعه سيناتور آخر قائلاً: «ليست لديك أي بوصلة أخلاقية حيال سعر البنزين»[18].

الصين في عام 2014

في أنحاء أخرى من العالم، ينظر إلى الأسعار المرتفعة بوصفها نعمة. ففي شهر يونيو/ حزيران من كل عام في سان بطرسبرغ، وخلال الليالي البيضاء، وعندما تكون المدينة مضاءة حتى في منتصف الليل، تستضيف الحكومة الروسية نسختها من منتدى دافوس الاقتصادي - إنه منتدى سان بطرسبرغ الاقتصادي. والمكان هو مركز لينيكبرو الحديث مترامي الأطراف للمؤتمرات المشرف على خليج فنلندا والمطل على بحر البلطيق. وفي شهر يونيو/ حزيران من عام 2008، كانت روسيا تعيش حالة ازدهار ناجمة عن أسعار النفط والغاز الطبيعي المرتفعة التي انعكست على أجواء المنتدى المبهجة. ربما كانت أوساط الوول ستريت في ذلك الحين تبدي علامات قلق وانزعاج متزايدة. ولكن استشراف الأمور من منظور سان بطرسبرغ يوفر سبباً إضافياً للأسواق المالية العالمية لكي تغدو أكثر تركزاً في روسيا وفي دول البريكس الأخرى.

وفي استراحة توسطت إحدى الجلسات، وأثناء احتساء القهوة، سئل رئيس شركة كبيرة جداً تعمل في المتاجرة بالسلع الأساسية عن رأيه في سبب مواظبة الأسعار على الارتفاع. وكان لديه توضيح شديد الوضوح حين قال: كما تفعل الأسواق دوماً، دأبت السوق النفطية على توقع ما سوف يحدث في المستقبل. وفي هذه الحال أسعار النفط في عام 2008 مرتبطة بتوقعات ما سيحدث في عام 2014 من جراء طلب الصين من النفط الذي يتوقع أن يكون هائلاً. وبناء على ذلك، تكون الأمور من الوضوح بمكان.

وبعد أيام قليلة، أعلن رئيس إحدى أكبر شركات الطاقة العالمية المملوكة من قبل الدولة أن سعر برميل النفط سيلامس الـ 250 دولاراً في «المستقبل المنظور». وفي معرض رده على هذا، قال أحد كبار العاملين في قطاع السياحة والسفر: إن قُدِّرَ لهذا أن يحدث فإن صناعة الطيران سوف تنهار وينبغي والحالة تلك أن يصار إلى تأميمها. وما لم يحدث ذلك ستخلو الأجواء من الطائرات[19].

وفي الخامس عشر من شهر يونيو/ حزيران، بلغ سعر برميل النفط 139.89 دولاراً. فباتت صناعة الطيران تعاني بالتأكيد ظروفاً قاسية وأسقط في يدها لأن خياراتها كلها صعبة. فمنذ سنوات قليلة مرت، كانت أسعار الوقود تقدر بـ 20 ٪ تقريباً من التكاليف التشغيلية؛ أما الآن فقد ارتفعت لتصل إلى حوالي 45 ٪. وبذلك أصبحت أكثر حتى من تكاليف خدمات العمال والموظفين. وبدت الإفلاسات أموراً حتمية – المخرج الوحيد المتاح.

جدة مقابل بونغا:

وفي يوم الإثنين، الثاني والعشرين من يونيو/ حزيران، انعقد في جدة في المملكة العربية السعودية مؤتمر نظم على عجل حضره ممثلون عن ستة وثلاثين بلداً بدعوة من الملك عبد الله. وكان السعوديون بين آخرين معنيين في الصميم بالتأثيرات التي ستخلفها أسعار النفط في الطلب على النفط وفي الاقتصاد العالمي الذي له فيه حصة كبيرة جداً.

ولغرض افتتاح المؤتمر، دخل الملك عبد الله ورئيس الوزراء البريطاني غوردون براون جنباً إلى جنب على وقع أنغام موسيقى عزفتها فرقة موسيقية عسكرية ولكن التناغم بينهما كان ضئيلاً. وكان المنتجون ينحون باللائمة في ارتفاع الأسعار على المضاربين، ويقولون إنه لا يوجد نقص في توريدات النفط الخام.

فيما كانت الدول المستهلكة تعزو ارتفاع الأسعار إلى نقص الإمداد بالنفط الخام. وأعلن السعوديون أنهم سيضخون في الأسواق 200.000 برميل نفط إضافية إن

هم تمكنوا من إيجاد مشترين. ولكن هذا الأمر سيستغرق وقتاً. وفي صبيحة اليوم اللاحق، افتتح سعر النفط في سنغافوره مرتفعاً عن السعر الذي أغلق عليه في نيويورك في يوم الجمعة السابق.

وفي غضون ساعات بعد انعقاد لقاء جدة، هزّت السوق رسالة تذكّر بالمخاطر المادية التي تحيط بالإمدادات، فأضافت بذلك بواعث قلق إلى القلق واسع الانتشار الذي كان قائماً بالفعل. وقد تمثل ذلك في احتباس ثلث إنتاج نيجيريا من النفط بسبب أعمال عنف وشن هجمات إجرامية. ولكن ساد اعتقاد أكيد في أن المشاريع التي أقيمت في البحر وكلفت مليارات الدولارات آمنة ولن تطالها الاعتداءات؛ لأنها معزولة عن أعمال العنف بحكم بعدها عن اليابسة. ولكن هذا الشعور بالأمان لم يكن في مكانه.

وتحركت عناصر منضوية تحت لواء حركة تحرير دلتا النيجر بسرعة مستخدمة قوارب سريعة ومتخمة بالأسلحة، وراوغت وأفلتت من عناصر أمن الحراسة، وشنت هجوماً على بونغا وهي أهم المنصات وأبرزها وتبعد سبعين ميلاً عن الشاطئ، وتمكنوا من اعتلاء المنصّة. بيد أنهم جوبهوا بمقاومة وصُدَّ هجومهم قبل أن يتمكنوا من تفجير غرفة التحكم والسيطرة المزودة بكومبيوترات. أرسل هذا الهجوم رسالة شديدة وثقيلة الوطأة ومخيفة جداً إضافة إلى موجات صدمة جديدة عصفت بالأسواق. فقد أطلق المتحدث باسم حركة تحرير دلتا النيجر تحذيراً عبر رسالة إلكترونية بعث بها إلى الصحفيين جاء فيه: «لقد اختير الموقع الذي استهدف بالهجوم اليوم بعناية وعقب دراسة متروِّية ليزيل أية فكرة قد توهم بأن إنتاج النفط من منصات بحرية بعيد عن متناول أيدينا». لقد بَزَّتْ بونغا جدة وتفوقت عليها وواظبت الأسعار على الارتفاع[20].

وطرأ تحول على السوق النقدية الفورية. وكانت صدمة الطلب قد ولت على الرغم من صعوبة ملاحظة ذلك. وصار الطلب العالمي على النفط يتراجع فيما كانت الإمدادات تتزايد. وبدأت تتسع الفجوة بين الطاقة الإنتاجية العالمية والطلب

العالمي. ولكن لم يبدُ أن شيئاً من هذا أحدث فارقاً. حيث استمرت الأسعار بالارتفاع وقال الرئيس التنفيذي لشركة الخطوط الجوية الشمالية الغربية لاحقاً مستذكراً تلك الأيام: «واظبت على التحديق في الشاشة طوال الوقت متعقباً حركة الأسعار. لقد كانت أموراً لا تصدق».

وكانت كل تلك الأحداث تقع بسرعة فائقة. وقال سيناتور أميركي معبراً عن الأوضاع التي يرثى لها ومستشهداً بما قاله أحد المحللين العاملين في الوول ستريت في جلسة استماع انعقدت في الكونغرس في الخامس والعشرين من يونيو/ حزيران: «إن هذه الأوضاع أشبه ما تكون بطريق سريعة لا يوجد فيها بوليس ولا محددات سرعة، ويقود كل مستخدميها سياراتهم بسرعة 120 ميلاً في الساعة». ومع بداية شهر يوليو/ تموز، تجاوزت الأسعار حاجز الـ 140 دولاراً للبرميل. وكانت التوقعات المتعاقبة تعزز الاقتناع في أن الأسعار ستثابر على ارتفاعها، فيما كانت تتعالى أصداء التعويذات من التزايد التدريجي في الأسعار وتتردد في أصقاع العالم[21].

نقطة الانكسار

في الحقيقة بدأت الأمور تسير في الاتجاه الآخر. فقد باتت نقطة الانكسار على وشك الحدوث. حيث صارت الأسعار تحدث فارقاً أخيراً. فللأسعار أهميتها من الناحية الاقتصادية، ومع تصاعد مستوى غضب الجماهير وخشيتها فقد أضحت الأسعار مهمة في المعترك السياسي.

وقد تمثل أهم دليل مباشر على وصول الأوضاع إلى نقطة الانكسار في القرارات التي اتخذها مستخدمو الطاقة – سواء أكانوا أرباب منشآت صناعية ضخمة، حيث عثروا على أساليب جديدة لتخفيض استهلاك الطاقة؛ أم كانوا مسؤولين عن شركات طيران، وهؤلاء عمدوا إلى تخفيض أعداد الطائرات العاملة في الأجواء، أم كانوا مستهلكين للطاقة؛ وأولئك تمكنوا من إحداث تغييرات في سلوكياتهم.

وعمل المستهلكون على الحد من استعمالهم للسيارات ووسائط النقل. ففي شهر يونيو/ حزيران من عام 2008، انخفضت نسبة استهلاك أصحاب السيارات من البنزين بمعدل 7.5 ٪ عما كانت عليه في شهر يونيو/ حزيران من العام 2007. وصار المستهلكون يعبرون عن مواقفهم بسلوكهم إذ لم يعودوا يختلفون إلى معارض السيارات، وعندما كانوا يفعلون كانوا يشيحون بأبصارهم عن سيارات الدفع الرباعي ويعبرون عن رغباتهم في اقتناء سيارات أقل استهلاكاً للبنزين، هذا إن هم رغبوا أصلاً في شراء سيارات. وحدا هذا بديترويت التي كانت تركز جهودها واهتمامها في إنتاج سيارات الدفع الرباعي الأكثر شعبية ورواجاً، إلى الاندفاع نحو محاولة التكيّف مع هذه المستجدات عبر إنتاج سيارات أمسى المستهلكون يرغبون في اقتنائها، وتستجيب لأهدافهم الجديدة المتمثلة في الرغبة في توفير استهلاك الطاقة - وهو أمر يقتضي إنفاق مليارات الدولارات وسنوات عديدة للتجهيز والتنفيذ. وانقلبت الرومانسية المتوهجة التي كانت تدغدغ مشاعر الناس بالعلاقة مع سيارات الدفع الرباعي فجأة إلى إحساس بالبرود حيالها. وباتت سيارات الهامر ذات الحجم الكبير جداً هدفاً للتحطيم المتعمد[22].

وفي الوقت نفسه، كانت شركات النفط تزيد إنفاقها كثيراً جداً لغرض تأمين إمدادات جديدة على الرغم من أنه كان يتعين عليها أن تكافح لكي تتحمل الزيادة الهائلة في التكاليف. ولم تعد السوق تعاني نقصاً في الإنتاج والإمداد. لا، بل ازدادت توريدات النفط العالمية في الربع الأول من عام 2008 بواقع مليون برميل يومياً عما كانت عليه في الربع الأول من عام 2007. وفي شهر يونيو/ حزيران من عام 2008 تراجع الطلب العالمي على النفط بمقدار مليون برميل يومياً عما كان عليه في شهر يونيو/ حزيران من عام 2007. وقد أتاحت هذه الأسعار تحفيزاً على الصعيدين السياسي والتجاري على حد سواء من أجل تطوير موارد متجددة وموارد بديلة للطاقة طويلة الأمد.

تغيير أسطول السيارات

كان للاضطراب الذي عصف بالسوق تأثير رئيس في السياسة العامة وفي سياسة الطاقة. ولم يكن تأثيره أكثر أهمية في أي قطاع آخر مما كان عليه في قطاع السيارات الأميركية.

فلدى الولايات المتحدة أكبر أسطول من السيارات في العالم – إذ تتوفر وحدها على 250 مليون سيارة من كل سيارات العالم التي تعد مليار سيارة تقريباً. وعلى الرغم من النمو الذي تشهده الأسواق الناشئة، فإن برميلاً من كل تسعة براميل من النفط الذي يستهلك في العالم يومياً يحرق عبر وقود السيارات التي تسير في الطرقات الأميركية. وفي عام 1975، إبان أزمة النفط الأولى، كانت تطرح معايير جدوى الوقود وتقضي بوجوب مضاعفة الجدوى التي كان متوسطها في ذلك الحين ثلاثة عشر ميلاً ونصف الميل للغالون وصولاً بها إلى سبعة وعشرين ميلاً ونصف الميل للغالون وذلك على مدى عشر سنوات. ومن ثم استقر المعيار بعد ذلك وبقي على حاله زمناً زاد على عقود ثلاثة، باستثناء بعض مواطن الخلل الهامشية البسيطة[23].

ولكن الظروف كانت تتبدل، ففي خطابه الذي ألقاه عن حالة الاتحاد في عام 2006، ندد الرئيس جورج دبليو. بوش بما أسماه «إدمان الأمة على النفط». وانخرط في المشهد لاعبون جدد، وكان أبرزهم وأكثرهم استرعاءً للانتباه مجموعة أطلق عليها اسم مجلس قيادة أمن الطاقة، وهي هيئة متفرعة عن مجموعة أخرى هي هيئة تأمين طاقة أميركا المستقبلية. وترأس المجلس بي. إكس. كيلي وهو قائد سابق من قادة مشاة البحرية الأميركية وفريدريك سميث، مؤسس شركة فدكس (Federal Express)، شركة شحن أميركية، ورئيسها التنفيذي. وكان أعضاء المجلس ضباط جيش متقاعدين ورؤساء شركات. ولم يكونوا متساوقين تماماً مع النمط التقليدي لأنصار البيئة والليبراليين الذين يعمدون تقليدياً إلى إطلاق حملات ترمي إلى تحقيق معايير أعلى من الكفاية على صعيد استخدام الطاقة.

وفي شهر ديسمبر/ كانون الأول من عام 2006، أصدر المجلس تقريراً مؤيداً لانتهاج سياسة متوازنة على صعيد الطاقة. ودعا المجلس في الفصل الأول من التقرير إلى رفع مستوى معايير وقود السيارات. وبعد خمسة أسابيع حدث ما شكل صدمة لديترويت، وعلى الرغم من معارضة أطراف من داخل إدارته، استغل بوش مناسبة خطابه الذي ألقاه في عام 2007 عن حالة الاتحاد ليعلن عن مصادقته على رفع مستوى معايير الوقود. وبعد ذلك بأسبوع، التقى بوش مع بعض أعضاء المجلس وشرح لهم ماهية التفكير الجيوسياسي الكامن وراء سياساته المتعلقة بالطاقة. وقال لهم إن إرادته انعقدت على إخراج الرئيس الإيراني محمد أحمدي نجاد والرئيس الفنزويلي هوغو شافيز من «المكتب البيضوي».

ومضى المجلس بحملته إلى مجلس الشيوخ. وفي إحدى جلسات الاستماع التي انعقدت فيه، حاجج عضو المجلس، الأميرال المتقاعد دينيس بلير وهو قائد سابق لأسطول الباسيفيك البحري (ومدير إدارة المخابرات القومية في عهد أوباما)؛ حاجج في أن الاعتماد المفرط على النفط لغرض النقل كان «متعارضاً مع الأمن القومي» ولا شيء يمكن أن يكون ذا نفع في هذا المضمار أكثر من «تعزيز معايير الوقود لتقليص ذلك الاعتماد»[24].

ولم تعد معايير فاعلية الوقود قضية يسار ويمين، بل صارت قضية أمن قومي وقضية اقتصادية واسعة النطاق. ووصلت إلى الكونغرس بمجلسيه كليهما. وفي شهر ديسمبر/ كانون الأول من عام 2007، بعد مضي عام على وجه الدقة تقريباً من يوم صدور تقرير مجلس قيادة أمن الطاقة، وقع بوش تشريعاً يقضي برفع مستوى معايير فاعلية الوقود – وكان ذاك أول قرار يتعلق برفع مستوى المعايير منذ اثنتين وثلاثين سنة.

ولا ريب في أن رفع مستوى معايير فاعلية الوقود يتطلب سنوات عديدة لإحداث تأثير كبير؛ لأن ذلك يقتضي من صانعي السيارات أن يعيدوا تجهيز

السيارات، ومن ثم، ما يمكن إعادة تجهيزه من السيارات سنوياً يساوي 8 ٪ فقط من أسطول السيارات. ولكن عندما يستشعر تأثير ذلك، يتبين أنه هائل جداً.

الركود الكبير

ما كان يحدث في الاقتصاد، من شأنه أيضاً أن يخفض الطلب على النفط. ويعتقد الآن أن الركود (الاقتصادي) الكبير في الولايات المتحدة الأميركية على الأقل، قد بدأ في شهر ديسمبر/ كانون الأول من عام 2007 - قبل أن يدرك أحد وقوعه. وكان الركود أزمة مالية ائتمانية أساساً نجمت عن كثرة الديون وزيادة التسليف المالي (الاقتراض الذي ينجم عنه تضخيم تأثير الأرباح أو الخسائر على المستثمر) وكثرة المشتقات المالية ووفرة الإقراض بفوائد متدنية وفرط الثقة - كل ذلك أحدث فقاعات في مجال العقارات والأصول الأخرى في الولايات المتحدة الأميركية وفي أجزاء أخرى من العالم.

ولكن ارتفاع أسعار النفط كان عاملاً مهماً من حيث إسهامه في انكماش النشاط التجاري. فبين يونيو/ حزيران 2007 ويونيو/ حزيران 2008، تضاعفت أسعار النفط - حيث زاد سعر البرميل ستة وستين دولاراً - زيادة فعلية بالمعايير المطلقة؛ وهذه الزيادة أكبر بكثير من أي زيادة شهدتها أسعار النفط في أي من صدمات النفط التي حدثت فيما مضى وصولاً إلى عقد سبعينيات القرن العشرين الماضي. ولاحظ البروفسور جيمس هاملتون، أحد رواد الباحثين في موضوع العلاقة بين الطاقة والاقتصاد أن: «ارتفاع أسعار النفط كان عاملاً مهماً من حيث إسهامه في الركود (الاقتصادي)» وتفاعلت صدمة سعر النفط مع تباطؤ وتيرة قطاع الإسكان وركوده وأسهمت في ركود الاقتصاد. وأجهزت زيادة أسعار المحروقات في محطات الوقود على شيء من القوة الشرائية لأصحاب الدخل المنخفض؛ الأمر الذي فاقم صعوبة تسديدهم أقساطاً سابقة مستحقة للرهن العقاري وديونهم الأخرى. وأدت زيادة الكلفة التي كان يتوجب عليهم دفعها ثمناً للبنزين الذي يحتاجونه من أجل الوصول إلى أعمالهم؛ أدت بهم إلى اقتطاع هذه الزيادة من حيث يتعين إنفاقها في

مجالات أخرى. ووفقاً لملاحظات أبداها هاملتون، كانت تأثيرات ذلك واضحةً في: «تردي الحالة الشعورية لدى المستهلكين وفي تباطؤ إنفاقهم الإجمالي».

وفيما ارتفعت أسعار البنزين هوت أسعار السيارات. ولم تجد كثيراً من النفع التخفيضات التي كان تجار السيارات يجرونها على الأسعار أو حسوماتهم عليها. وكان شهر يونيو/ حزيران من عام 2008 أسوأ شهر من حيث المبيعات في قطاع تصنيع السيارات على مدى سبعة عشر عاماً.

وقال ريل فاغنر، كبير المديرين التنفيذيين السابق في شركة جنرال موتورز: «ضرب حصار حول صناعة السيارات في الوقت الذي كنا نجري فيه عملية تخطيط شاملة انطلاقاً من تصور لسيرورة الأحداث المحتملة المستقبلية في شركة جنرال موتورز، ولم نأخذ في حسباننا احتمال الارتفاع الهائل في الأسعار الذي حدث ولا السرعة الكبيرة جداً التي حدث فيها. ولم يعد الناس يختلفون إلى معارض السيارات في الوقت الذي كانت تحلق فيه أسعار البنزين، ويعود السبب في ذلك جزئياً إلى التراجع المطرد في مستويات دخلهم. وبلغ معدل التراجع على صعيد مبيعات السيارات وحجمه مستويات غير مسبوقة.

وكان الطلب ينهار. ومضى فاغنر إلى القول: «وكانت قضيتنا الوحيدة تتمحور حول سيرورة أسعار النفط المرتفعة وتتمثل في السؤال: متى يمكن أن تتراجع وإلى أي مستوى يمكن أن تهبط. وكانت رؤيتنا إلى المستقبل تتلخص في أن الأوضاع ستكون في المستقبل إما صعبة وإما صعبة جداً.. جداً»[25].

وكان للتأثيرات الناجمة عن تدهور صناعة السيارات أصداؤها التي ترددت في جنبات سلاسل التوريد التي كانت توفرها لدى شركات السيارات ولدى تجار السيارات عبر أميركا. وفقد مئات آلاف العمال والموظفين أعمالهم ووظائفهم على نحو مفاجئ في كل قطاعات الاقتصاد.

وكان استشعار التأثير المباشر لذلك أقل حدة في البلاد المتقدمة الأخرى لأن قسماً كبيراً من سعر البنزين في المحطات كان في الواقع ضريبة. ودرجت حكومات

أوروبيـة عديدة على النظـر إلى محطات بيع البنزين واسـتخدامها بوصفها فروعاً تمد خزانات دولهم بالأموال. وبينما يبلغ معدل الضريبة الحكومية المفروضة على البنزين أربعـين سـنتاً للغالون في الولايات المتحدة، فإنه يبلغ أربعة دولارات وسـتين سـنتاً تقريباً للغالون في ألمانيا. وبناء على ذلك عندما يتضاعف سـعر النفط الخام - فيزداد بنسبة مائة بالمائة، فإن زيادة سعر بيع التجزئة في ألمانيا سيشكل جزءاً بسيطاً من زيادة سعره في الولايات المتحدة.

وعمدت دول نامية عديدة إلى دعم أسعار بيع وقود التجزئة في بلدانها، ودعمتها الدول المصدرة للنفط بسخاء كبير؛ لأن السماح بارتفاع الأسعار قد يعني اضطرابات اجتماعية، ومن المحتمل أن يتمخض عن إضرابات وأعمال شـغب. لذلك كان لزاماً عـلى الحكومـات أن تتحمل ما يقتضيـه جسر الهوة المتنامية بين أسـعار النفط العالمية وبين الأسـعار التي يدفعها مواطنوها ثمناً للوقود. وكلفت الإعانات حكومة الهند، على سبيل المثال، في عام 2009 واحداً وعشرين مليار دولار أميركي[26].

الثروة السيادية

عندمـا تضافرت كل هـذه العوامل مجتمعة جعلت أسـعار النفـط المرتفعة تحول قـدراً كبـيراً من الدخل من الدول المسـتهلكة إلى الدول المنتجـة. فارتفعت إيرادات النفـط الإجمالية للـدول الأعضـاء في منظمـة أوبك مـن 243 مليـار دولار في عام 2004 إلى 693 مليار دولار في عام 2007.

وبدا أنه يمكن أن تلامس في ذروتها عام 2008 تريليوناً وثلاثمائة مليار دولار.

ماذا سـيفعلون بكل هذه الأموال؟ تجسـد جزء من الجواب من الأحرف الأولى (ص. ث. س) مـن الكلـمات الثـلاث (صناديـق الثـروة السـيادية). وكانـت هذه بالـضرورة حسـابات مصرفيـة حكومية وحسـابات اسـتثمار معدة لتلقـي إيرادات النفـط والغـاز التـي تفصل عـن الموازنـة الوطنية. وتعد هـذه الثروات السـيادية في بعض البلدان صناديق تكريس لتحقيق التوازن والاستقرار في «الأوقات العصيبة».

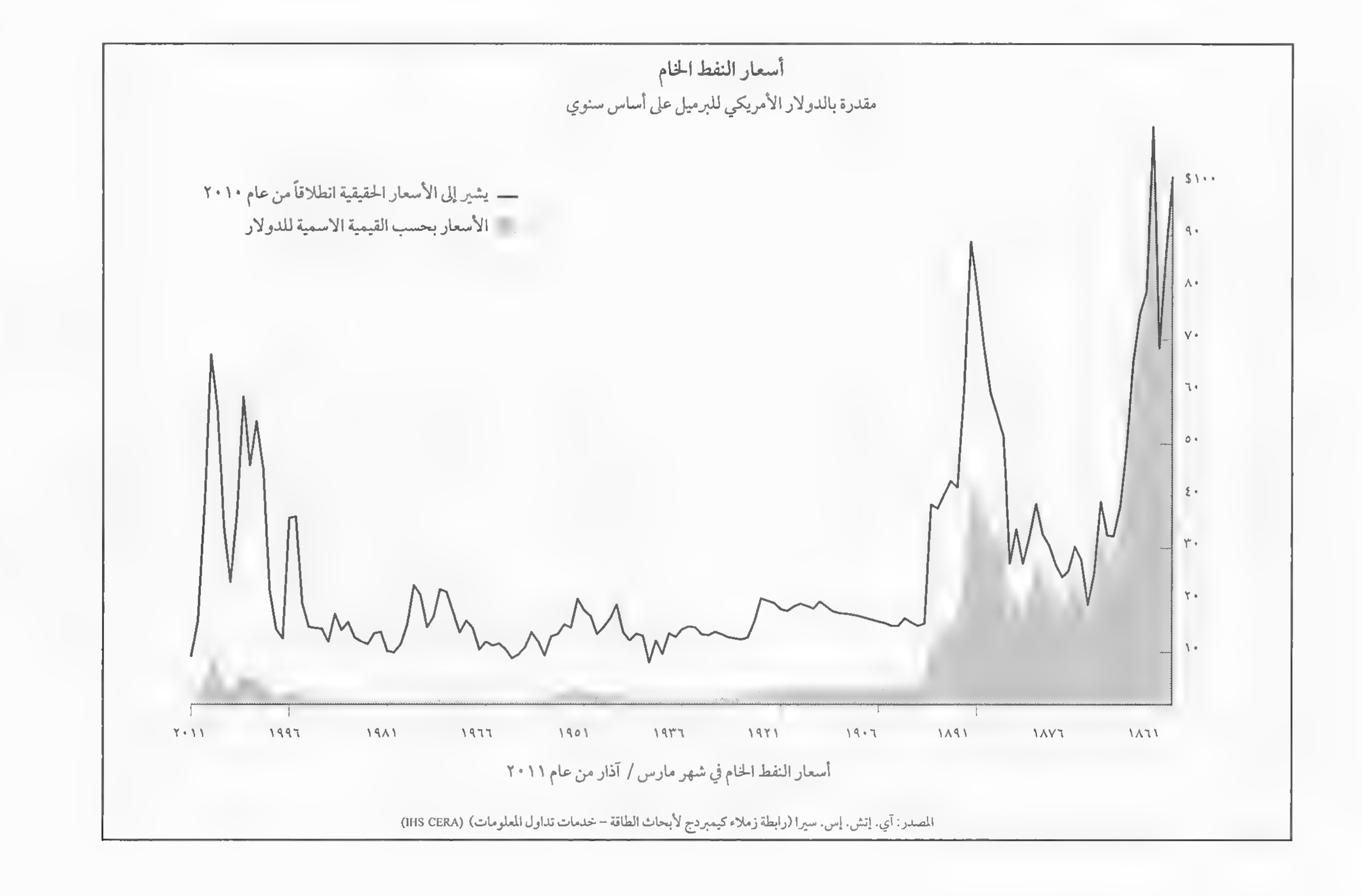
وكرست بعض هذه الصناديق بوضوح للحيلولة دون حدوث تضخم والحؤول دون تفشي المرض الهولندي الذي يمكن أن ينجم عن ازدهار الموارد. وحولت هذه الصناديق مكتسبات الغاز والنفط إلى محافظ متنوعة من قروض وصكوك تأمين وعقارات تجارية واستثمارات مباشرة.

ولكن مع ارتفاع أسعار النفط وبلوغها تلك المستويات العالية جداً، أصبحت الأموال الناجمة عنها في الحقيقة صناديق رسملة هائلة، تضخمت بعشرات مليارات الدولارات من التدفقات المالية غير المرتقبة والتي أضحت قدرات مالية ضخمة ذات تأثيرات بعيدة المدى في الاقتصاد العالمي. وبات أصحاب هذه الرساميل الهائلة في حيرة أمام ورطة خاصة بهم- كيف يستثمرون كل هذه الإيرادات الإضافية على نحو عقلاني وملائم.

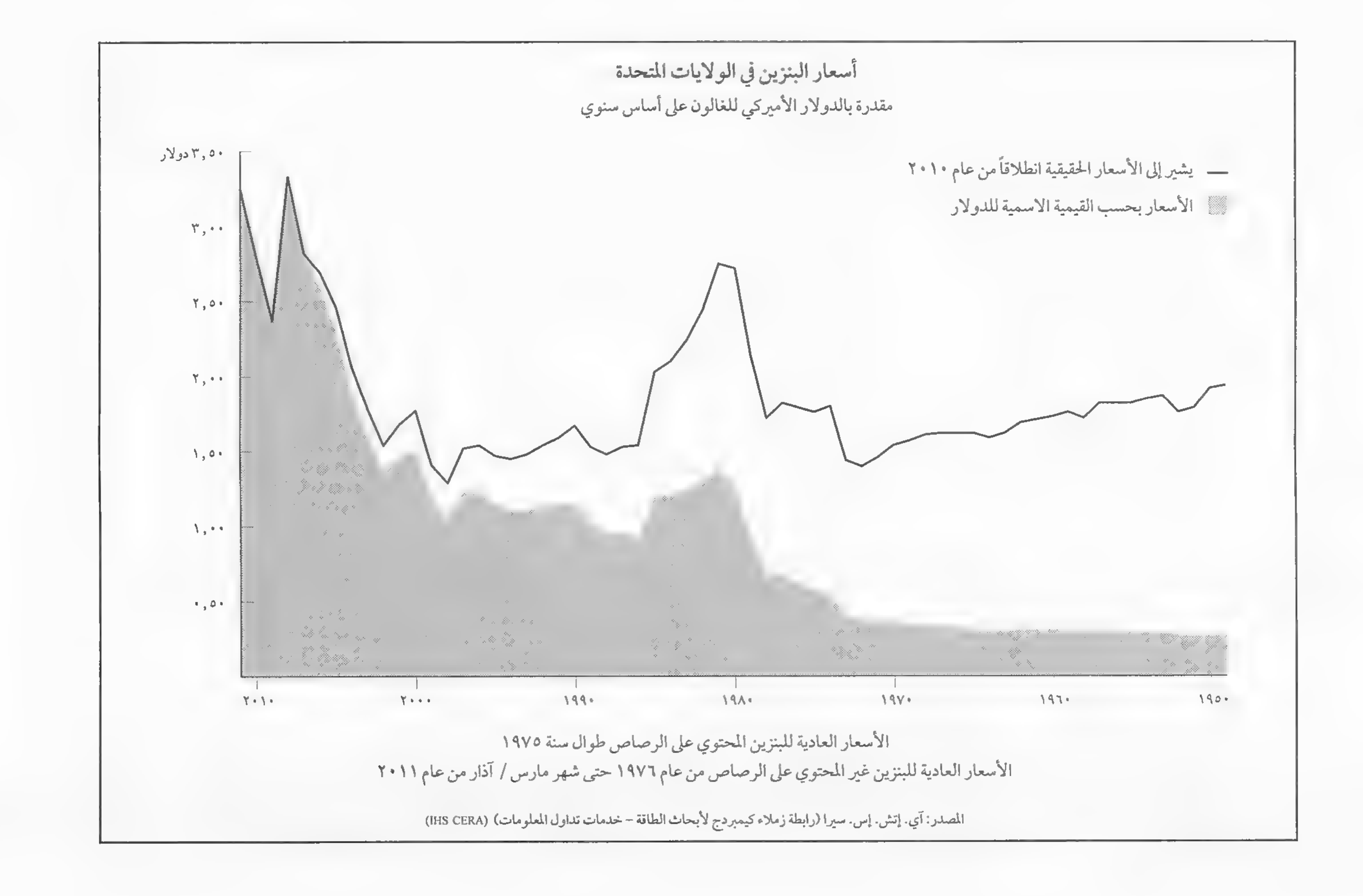
ولكن الجانب المزعج والسيئ في الموضوع تمثل في أن توسعهم وتمددهم كان يعني تقليصاً كبيراً جداً في القدرة على الإنفاق في الدول المستوردة للنفط، وأسهم هذا الأمر في الانكماش (الاقتصادي).

الذروة

وظل طغيان ارتفاع الأسعار قائماً. وبلغ سعر النفط ذروته التاريخية في الحادي عشر من يوليو/ تموز من عام 2008 عند سعر 147.27 دولاراً للبرميل. وهذا سعر مضاعف مرات عديدة عن النطاق السعري الذي يتراوح بين 22-28 دولاراً للبرميل الذي كان يفترض أن يكون مجالاً يتراوح ضمنه السعر الطبيعي لبرميل النفط وذلك قبل أربع سنوات فقط. وتحدثت عناوين الصحف عن مزيد من المشكلات الاقتصادية القادمة: ثم حدث شيء بعد ذلك؛ إذ جاء في تقرير نشرته صحيفة نيويورك تايمس فيما كان برنانك يلقي كلمة أمام الكونغرس «بعد الساعة العاشرة بقليل من صباح السادس عشر من شهر يوليو/ تموز، صدر عن المستثمرين رد فعل متأخر أدى إلى هبوط مفاجئ في أسعار النفط الذي بلغ قبل ذلك مستويات قياسية من الارتفاع» ولكن المضاربين على الأسعار (صعوداً) في بورصة النفط قالوا: «إنها مجرد أزمة ثانوية طفيفة»[27].



أسعار النفط الخام
مقدرة بالدولار الأمريكي للبرميل على أساس سنوي
يشير إلى الأسعار الحقيقية انطلاقاً من عام ٢٠١٠
الأسعار بحسب القيمة الاسمية للدولار
$١٠٠
٩٠
٨٠
٧٠
٦٠
٥٠
٤٠
٣٠
٢٠
١٠
٢٠١١
١٩٩٦
١٩٨١
١٩٦٦
١٩٥١
١٩٣٦
١٩٢١
١٩٠٦
١٨٩١
١٨٧٦
١٨٦١
أسعار النفط الخام في شهر مارس / آذار من عام ٢٠١١
المصدر: آي. إتش. إس. سيرا (رابطة زملاء كيمبردج لأبحاث الطاقة – خدمات تداول المعلومات) (IHS CERA)



المصدر: آي. إتش. إس. سيرا (رابطة زملاء كيمبردج لأبحاث الطاقة - خدمات تداول المعلومات) (IHS CERA)

ثم انتشرت بعد ذلك الحمى وتفشى تأثيرها. إذ كان يتراجع الطلب على النفط رداً على ارتفاع الأسعار. ثم بات الطلب يشهد مزيداً من التراجع لسبب آخر أيضاً. حيث بدأ الاقتصاد العالمي يتباطأ على نحو جلي بينّ. وكانت الولايات المتحدة تعاني ركوداً اقتصادياً بالفعل. وفي مقاطعة غاندونغ الصينية، التي تعد ورشة العالم الجديدة، كانت الطلبات تتراجع بصورة حادة كما كانت الصادرات تشهد تراجعاً فيما كان العمال يسرحون من أعمالهم. وحتى الطلب على الكهرباء في تلك المقاطعة التي كانت فيما مضى تشهد انتعاشاً وازدهاراً كان يتناقص. وكانت تلك رسالة عالمية المضامين لأنها تعني أن التجارة العالمية آخذة في الانكماش. وكذلك كان النظام المالي العالمي آخذاً في الاهتزاز والارتجاف في نوبات تشنج وانقباض موطئة لكارثة مقبلة. وشرع مستثمرو الأموال بالتخلص من الأصول «الخطيرة» مثل الأسهم والنفط وسلع أساسية أخرى.

وفي شهر سبتمبر/ أيلول من عام 2008، وقع الحدث الحاسم الذي تمثل في انهيار بنك ليمان برذرز العريق الذي تأسس قبل مائة وثمانية وخمسين عاماً، وهو رابع أكبر بنك استثمار في الولايات المتحدة. انهار ولم يهرع أحد لإنقاذه. وبدا يومها أن شركة إيه. آي. جي. (AIG)، للتأمين، الضخمة وطيدة الأركان ستنهار في اليوم اللاحق لولا أن تدخل صندوق الاحتياطي الفدرالي في اللحظة الأخيرة وأنقذها.

«الرياح الباردة تهب من كل مكان»:

وفي أعقاب انهيار بنك ليمان، دب الصقيع، ببساطة، في أوصال النظام المالي العالمي. وتوقف تدفق الأموال، سواء ما كان يذهب منها لتمويل العمليات اليومية للشركات الكبرى أو ما كان يضخ منها لتليين مفاصل التجارة. والكساد الكبير الذي كابدته بداية حقبة ثلاثينيات القرن العشرين وتراءى أنه بات مغرقاً في غياهب التاريخ بدا وكأنه وقع بالأمس.

وقلبت صفحات كتب التاريخ والنصوص الاقتصادية على عجل لاستخلاص دروس عاجلة وفورية عن الطريقة التي يمكن عبرها إنقاذ النظام المصرفي الموشك

على الإخفاق. وكانت الأزمة تتحول إلى مثير ذعر عالمي من نوع لم يُر مثله منذ عقود. وتأثيره على ما كانت من قبل اقتصادات صحية معافاة، بما فيها اقتصادات دول البريك بمثابة «رياح باردة تهب من كل الأماكن». وهذا التشبيه جاء على لسان بن برننك، رئيس مجلس إدارة صندوق الاحتياطي الفدرالي.

وفي خضم ما صار يعرف لاحقاً «بالركود الكبير»، واظب الطلب على النفط على تراجعه في الوقت الذي تزايدت فيه الإمدادات. وحتى في الأسبوع الذي انهار فيه مصرف ليمان، شق طريقه عنوان يتنبأ «بوصول سعر برميل النفط إلى 500 دولار»، حيث شغل مساحة في مكان بارز من غلاف مجلة أعمال رائدة. ولكن في تلك اللحظة كان سعر النفط يتراجع، بل وينحدر بشدة. وقبل أن تأذن شمس تلك السنة بالرحيل، وفي حين لم يعد ثمة متسع لتخزين مزيد من النفط الخام في بلدة كوشينغ - أكلاهوما، هبط سعر برميل نفط غرب تكساس الوسيط إلى 32 دولاراً.

وعلى الرغم من أن الأسعار تعافت بعد ذلك، فإن طغيان سطوة السعر كان قد تبدد.

وبالنسبة لبعض المعنيين بالأمر أثمرت الحيطة حين انحدرت الأسعار انحداراً سريعاً حاداً. وفي الحقيقة لا يوجد مثال أفضل من المكسيك، الدولة ذات السيادة، بين الدول المنتجة للنفط لجهة التحوط المستقبلي المتعلق بإنتاجها من النفط. وكما هو معلوم تتأثر حكومة المكسيك تأثراً شديداً بسعر النفط؛ لأن 35 ٪ تقريباً من إيراداتها الإجمالية تتدفق من شركة بيمكس التي تملكها الدولة. ويسبب أي هبوط مفاجئ في أسعار النفط لها اضطراباً في الميزانية وآخر في الأوضاع الاجتماعية.

وكانت المكسيك على مدى سنوات تتحوط مستخدمة جزءاً من إنتاجها النفطي لهذا الغرض. وفي عام 2008 تحوطت على كل صادراتها النفطية. ولجأت إلى التحوط في وقت لم يكن فيه سعر النفط رخيصاً وبلغت كلفة التأمين على هذا الإجراء ملياراً ونصف المليار من الدولارات.

ولكن عندما انخفضت الأسعار حققت المكسيك أرباحاً بلغت ثمانية مليارات دولار من التحوط، وبذلك أمنت دخلاً لميزانيتها مقداره ثمانية مليارات دولار، وهذا المبلغ الهائل كان اختفى تماماً لولا إقدامها على التحوط. وتمكنت المكسيك من إدارة شؤون هذه المتاجرة الهائلة خارج نطاق أسواق البورصة الرسمية. ولو حاولت أن تجري عمليات المتاجرة هذه عبر أسواق العقود الآجلة ذاتها لكان حدث تدافع من قبل مشاركين آخرين في السوق، قبل أن تتمكن المكسيك حتى من الشروع في وضع كل تحوطاتها حيث ينبغي أن توضع.

كانت تلك الصفقة تصرفاً انطوى على تدبر وحكمة من قبل المكسيك ولكنه انطوى على جسارة وتهور أيضاً في آن معاً. واستناداً إلى النجاح الذي حققته الصفقة، تبوأ وزير مالية المكسيك مرتبة شرف مرموقة فريدة في نوعها - حيث أسبغ عليه «لقب أنجح مسؤول نفطي في العالم، إلا أنه يتلقى أسوأ مرتب بين كل نظرائه»[28].

كم مما حصل في السوق النفطية يمكن أن يعزى إلى الأساسيات؛ أي إلى ما يجري في السوق المادية الفعلية، وكم من هذا الذي حدث يمكن أن يرد إلى التدابير والعمليات التمويلية؛ أي إلى ما كان يجري في الأسواق المالية؟ في الواقع، لا يوجد خط واضح فاصل قاطع. إذ إن السعر كان يتأطر بموجب ما كان يجري في السوقين المادية الطبيعية والمالية[29].

وبعد مرور سنتين على ذلك، كان روبرت شيلر، الذي ذاع صيته إثر وصفه بورصة الانترنت بالفقاعة وإطلاقه الوصف ذاته على السوق العقارية، كان يتناول طعام الإفطار في مطعم الـ ستدي، وهو فندق جديد في شارع تشابل في نيو هفن، قبل توجهه لإلقاء محاضرة في جامعته الشهيرة يل. وكانت أسعار النفط آنذاك في ظل تعافي الاقتصاد العالمي قد زادت عن ضعف أدنى مستوياتها حيث أصبحت تتراوح بين 70-80 دولاراً للبرميل. وعقب إعطائه قصاصة ورق، نظر شيلر بعناية إلى ما كان مدوناً فيها - ثمة رسم بياني يوضح حركة أسعار النفط منذ العام 2000 وهي تبلغ أوجها إثر صعودها الحاد وصولاً إلى الذروة في منتصف عام 2008،

ثــم تنحدر انحداراً شـديداً إلى الهاوية. ويتراكب هذا الرسـم البيـاني مع آخر يتعلق بأسـعار الأسـهم في البورصة التي بلغت الذروة إبان ازدهار السـوق التي ما لبثت أن عانـت الأزمـة الاقتصادية في عـام 2000. لقد كان التطابق بين المنحيين شـديد الإحكام. وبدا المنحنيان متماثلين إلى حد بعيد جداً. ولكن المنحنى شـديد الانحدار المتخذ شكل جرس ذكّر شيلر من فوره، كذلك، بأمر آخر.

ووصفـه بقوله: «يبدو الأمر شـبيهاً جداً بما حصل بالنسـبة لأسـعار العقارات. فقاعـة»[30]. ولم يبـدأ ارتفـاع أسـعار النفـط بوصفه فقاعـة؛ لأن الأسـعار ارتفعت مدفوعة بأساسيات السوق من عرض وطلب؛ أي بصدمة الطلب التي نجمت عن النمو العالمي القوي على نحو غير متوقع وعن التغيرّات الرئيسة في الاقتصاد العالمي التي قادت حركتها الصين والهند والجيوبوليتيكا وعدم الاسـتقرار الذي اتخذ شكلاً متكتلاً. ولكن كل ذلك كان فقاعة في طريقها إلى التلاشي.

الفصل التاسع

صعود الصين

كانـت ليلة شـديدة الـبرودة في بيجـين عندما انبعثـت رائحة حريق قويـة وفيها مسـحة مـن أريج وسرت عبر الظـلام. كان ذلك مع غياب شـمس عقد الثمانينيات عندمـا شرعـت أرتـال السـيارات الفخمـة تمـلأ الطرقـات السريعة الجديـدة ذات المسـارات الثمانية، وتدفع بالدراجات الهوائية إلى جانبي الطريق. ولم يكن الاحتراق الذي تحدثت عنه يأتي بصفة رئيسـة من السـيارات بل من مئات آلاف مواقد الفحم عتيقـة الطـراز المنتشرة في طـول المدينة وعرضها، والتي ما زال الناس يسـتخدمونها لأغراض الطبخ ومن أجل تدفئة منازلهم.

استمر العشاء زمناً طويلاً في نادي الصين الذي كان ذات يوم بيتاً لأحد التجار، ثـم صار المطعـم المفضـل بالنسـبة لدينـغ زياوبنغ الـذي أطلق إصلاحـات الصين العظيمـة في أواخر سـبعينيات القـرن العشرين. لقد كانت رائحـة الفحم منتشرة في الأجواء تلك الأمسـية، غير أن النفط كان مدرجـاً في جدول الأعمال. وما إن انتهى حفل العشـاء حتى خرج الرئيس التنفيذي لإحدى شركات النفط المملوكة من قبل الدولة إلى ردهة المطعم المغلقة مع الضيوف الآخرين. وكان كل منهم يرتدي معطفاً مـزرراً من أدناه إلى الأعلى اتقاء الـبرد. وكان وفريقه الإداري في مواجهة أمر لم يكن يتوقعه مطلقاً عندما بدأ حياته العملية بوصفه جيولوجياً في غربي الصين قبل ما يزيد عـلى ثلاثة عقود. أما الآن فقد باتوا مسـؤولين عن التصرف بشـطر مهم من صناعة

نفط الصين وغازها – التي أنشئت أساساً خدمةً لاقتصاد ماوتسي تونغ المخطط مركزياً والمصمم تلبية لمقتضيات «القيادة والسيطرة» – وتحويل هذا الشطر المهم من الصناعة إلى شركة تنافسية تحقق متطلبات إدراجها في بورصة نيويورك.

وكانت أسباب هذه القطيعة الصارخة مع الماضي واضحة – طيف متطلبات مستقبل الصين من النفط والتحدي المتمثل بطريقة تلبيتها – على الرغم من أنهم لم يتمكنوا تلك الأمسية من أن يتصوروا مدى سرعة وتيرة نمو الاستهلاك. وإبان توقف المجموعة القصير في ردهة المطعم، طرح على الرئيس التنفيذي سؤال كان في محله تماماً: لماذا تتجشمون كل هذا العناء المتمثل بتحولكم إلى شركة عامة؟ لأن الشركة، والحالة تلك، لن تكون مسؤولة حيال السلطات العليا في بيجين فقط، بل أيضاً حيال محللين شباب ومديرين ماليين في مدينة نيويورك ولندن وسنغافورة وهونغ كونغ يدققون ويطلقون أحكامهم على الاستراتيجيات والنفقات والربحية – وعلى العمل الذي يؤدونه جميعاً.

ولم يكن واضحاً على الإطلاق أن «فرصة» من هذا القبيل تروق للرئيس التنفيذي. غير أنه أجاب قائلاً:

«لا نتوفر على خيار. إن كنا عازمين على تحقيق الإصلاح، يتعين علينا أن نلبي متطلبات معايير الاقتصاد العالمي».

كان ذلك الوقت هو ذاك الذي كانت فيه الصين تنتقل من كونها لاعباً ثانوياً في سوق النفط العالمية إلى ما هو أكثر من ذلك، على الرغم من أنه لم يكن واضحاً مطلقاً كم هو ذاك الكثير. ولكن ما كان واضحاً هو أن الصين كانت تندمج بسرعة في الاقتصاد العالمي وتشرع في الانتقال إلى حيث تلعب دوراً جديداً وأكبر بكثير من ذاك الذي كانت تلعبه سابقاً.

وعلى مدى السنوات التي أعقبت ذلك، حققت هذه التغيرات التي جرت في الصين تحولاً في الحسابات المتعلقة بالاقتصاد العالمي وبتوازن القوى العالمي. هل سيترجم كل هذا إلى عالم أكثر تكافلاً وتعاضداً؟ أم إن الناس سوف يتساءلون في

السنوات اللاحقة إن كان ذلك سيؤدي إلى منافسة تجارية مكثفة شديدة وإلى تنافس بترولي، وإلى تنامي مخاطر حدوث صدام بين الأمم من أجل الوصول إلى الموارد وإلى طرق النقل البحرية التي تنقل عبرها منتجات الموارد؟

مخاطرة الصين

لم يكن أي من هذه الأسئلة مطروحاً في تلك الليلة عشية العبور إلى قرن جديد، من منظور الطاقة على الأقل. وفي الواقع، في تلك اللحظة، بدت التوقعات بالنسبة للعروض العالمية الأولية للشركات الثلاث المملوكة من قبل الدولة إشكالية تماماً في أحسن الأحوال وحتى مشكوك في تحقيقها نتائج.

وكان معولاً على شركة الصين للبترول (بتروتشاينا) وهي الفرع الجديد من شركة الصين الوطنية للبترول، أكبر الشركات البترولية في الصين حجماً، أن تحقق نجاحاً بوصفها أول شركة صينية تطرح في عرض عام أولي خارج الصين. ولكن تبين أن الاستعداد لطرحها أصعب مما كان متصوراً. فالحسابات المالية التي يمكن أن تلبي متطلبات تدابير السندات المالية وهيئة البورصة في الولايات المتحدة كان ينبغي تعديلها وإعادة تشكيلها من واقع بيانات تعاني انعداماً من التصنيف وسوء تنظيم وفوضى. وهي بيانات تابعة لمؤسسة صينية ضخمة خاضعة للدولة ولم يسبق لها قط أن كانت في وارد الاهتمام بمعايير من هذا القبيل - وبالتأكيد لا يوجد أي سبب يدعوها إلى الإصغاء إلى الهيئة الأميركية التي نظمت بورصة نيويورك. وأدركت الإدارة أنه ينبغي غرس مجموعة جديدة كاملة من القيم والمعايير في المؤسسة، وتضاف إلى ذلك الحقيقة المتمثلة في أن بعض استثمارات الشركة فيما وراء البحار كانت تسفر عن اعتراضات، إلى جانب كون الصورة باتت تفتقر إلى الوضوح إلى أبعد الحدود. واقتضت هذه الحالة إصدار نشرة تمهيدية طويلة - تألفت من 384 صفحة - لتوضيح كل المخاطر بتعابير لا لبس فيها[1].

ومن جانبهم، المستثمرون الدوليون في الولايات المتحدة وبريطانيا وحتى أولئك الذين كانوا أقرب مكاناً من الصين، أي من هم في سنغافوره وهونغ كونغ،

ساورتهم شكوك كثيرة. فقد كانوا قلقين حيال مخاطرة الصين - لم يكونوا أكيدين من الاستقرار السياسي والنمو الاقتصادي في البلد (الصين). وإلى ذلك، كانت هذه الشركة شركة نفط في وقت كان فيه الاقتصاد الجديد - الإنترنت وأسهم الإنترنت - آخذاً في الازدهار. وفي الجانب المقابل، كان ينظر لقطاع التجارة النفطية بوصفه جوهرة الاقتصاد القديم الراكد المعتقد أنه عالق في حالة ركود دائمة قائمة بين غزارة الإنتاج وانخفاض الأسعار.

ومع بداية عام 2000، بدا أن الفتور دب في حماس المستثمرين العالميين فانخفض العرض العام الأولي انخفاضاً كبيراً. ولكن، أخيراً، في شهر أبريل/ نيسان من عام 2000 مضت العملية قدماً لكن بشق النفس، وأطلقت شركة الصين للبترول (بتروتشاينا) بوصفها كياناً عاماً مملوكاً جزئياً من قبل مستثمرين دوليين ولكن بقيت معظم أسهم الشركة ملكاً لشركة نفط الصين الوطنية.

وعلى مدى العام اللاحق، أتبع هذا الإجراء بإدراج الشركتين الأخريين عبر طرح عام أولي بعد فصلها عن الوزارات التي كانت هائلة الحجم - وهاتان الشركتان هما سينوبك (شركة الصين للبترول والكيماويات) وكنوك (شركة نفط الصين الوطنية البحرية). وتلقت هاتان الشركتان الاستقبال الفاتر ذاته. ولكن مع مرور السنين، تبددت الشكوك التي كانت تساور المستثمرين، وكان ذلك بفعل أسباب وجيهة. فبعد مرور عقد على إدراج الشركات في طرح عام أولي، تضاعفت رسملة (تمويل) سوق الصين البترولية سبعين مرة تقريباً. وأصبحت عند ذلك الحد قيمتها السوقية أكبر من القيمة السوقية لشركة شل الملكية الهولندية التي أبصرت النور قبل الشركة الصينية بقرن كامل من الزمن، وهي أكبر من شركة وال مارت، ولم يكن يتقدمها من الشركات سوى شركة إكسون موبيل.

والزيادة في القيمة تُقَوّم الأهمية المتنامية لجمهورية الصين الشعبية على صعيد توازنات الطاقة العالمية وعلى صعيد ارتقاء الصين ذاتها. فمنذ انطلاقة الإصلاحات في عام 1979، انتشل أكثر من ستمائة مليون من المواطنين الصينيين من قبضة الفقر

المدعـق، وتمكـن ثلاثمائة مليـون مواطن بلوغ مرتبة متوسـطي الدخـل. وعلى مدى الحقبـة ذاتهـا تضاعف النمو الاقتصادي أكثر من خمس عـشرة مرة. وفي عام 2010 تفوقت الصين على اليابان من حيث أصبحت صاحبة ثاني أكبر اقتصاد في العالم[2].

صعود الصين:

غير هذا التوسـع الاقتصادي الهائل موقع الصيـن النفطي. إذ لم تكن الصين قبل عقديـن مكتفية من النفط ذاتياً فحسـب، بل كانت مصـدرة فعلية للبترول. أما الآن فقد أضحت تستورد نصف نفطها وهذه الحصة مرشحة للصعود تبعاً لزيادة الطلب. والصين الشـعبية هي حالياً ثاني أكبر مسـتهلك للنفط عالمياً بعـد الولايات المتحدة. وبـين العامين 2000-2010، زاد اسـتهلاكها من البترول على الضعف. وكل هذا يعكس ما يحدث عندما يتوسـع اقتصاد أمة يبلغ عدد سـكانها ملياراً وثلاثمائة مليون نسـمة ويحقق نمواً اقتصادياً يتراوح من 9 ٪ إلى 10 ٪ إلى 11 ٪ عاماً بعد عام عقب آخر.

وفيـا تسـتمر الصين في النمو ينمو طلبها على النفـط. وفي تاريخ قريب من العام 2020، قـد تتجـاوز الولايات المتحدة لتصبح أكبر مسـتهلك للنفط في العالم. وهي نتيجـة تكاد تكون محتومة لما يمكن أن يوصـف بأنه «ارتقاء الصين العظيم» - تمدنها تبعاً لسرعة وحجم لم يسـبق لهما مثيل، واسـتثمارات هائلة في البنى التحتية وتشـييد للمبـاني عـلى أوسـع نطاق وإنشـاء محطـات توليد طاقـة، وبناء شـبكات طرق ومد خطوط سـكك حديدية لقطارات فائقة السرعة - وكل ذلك سـوف يسهم في إعادة تشكيل المجتمع والاقتصاد الصينيين.

ارتقـاء الصـين عـبر العقدين أو العقـود الثلاثة القادمة سـيكون إحـدى القوى المحـددة لا للصـين فحسـب بل للاقتصـاد العالمي كذلـك. كما سـينطوي ارتقاؤها بالتأكيـد عـلى أحد التفسـيرات الرئيسـة لازدهـار طويل الأمد للسـلع الأساسـية. ويتزايد سـكان المدن في الصين على نحو سريع جداً. ففي عام 1978، كانت نسـبة سكان المدن إلى سكان الأرياف تشكل 18 ٪ فقط. أما اليوم فقد باتت تشكل 50 ٪

تقريبــاً، وصــار يوجد في الصين ما يزيد على 170 مدينة يزيد تعداد سكان كل منها على مليون نسـمة. وثمة مدن كبرى عديدة يتعدى عدد سكان الواحدة منها عشرة ملايين نسـمة. ويهجر الريف كل سـنة حوالي 20 مليون صيني ميممين شطر المدن. بحثاً عن عمل وسـكن وظروف عيش أرقى مستوًى. ولدى سؤاله من قبل الرئيس جـورج دبليو. بـوش ما الذي يؤرق لياليه، رد الرئيس الصينـي هو جينتاو بقوله إن همه الأكبر يتمثل في «توفير خمسة وعشرين مليون فرصة عمل جديدة سنوياً». وكان هذا هو المتطلب الأسـاسي الواجب توفره لتحقيق التنمية والاستقرار الاجتماعي في آن معاً[3].

ونتيجـة لمسـيرة البنـاء والارتقاء هـذه، أصبحـت الدولة موقعـاً للبناء الواسـع الشاسـع للمسـاكن والمصانع والمكاتـب ومرافق الخدمات العامـة. ولا يتطلب هذا مزيـداً من الطاقة فحسـب، بل يتطلب كذلك توفير مزيد من السـلع الأساسـية من كل الأنواع – طلب فيما يبدو لا نهاية له على الإسمنت والحديد وأسلاك النحاس.

ومـن المحتمـل أن ينطوي توسـع بهذا الحجم وعـلى هذا النطاق عـلى ازدهار في القطاعـات العقاريـة. كـما يمكن أن ينطوي عـلى فقاعات وأزمـات اقتصادية. ولن تتباطـأ وتيرة سرعة الطلب على موارد الطاقة والسـلع الأساسـية إلا بعد أن يكتمل تقريباً البناء المديني في الصين بين ثلاثينيات وأربعينيات القرن الحادي والعشرين.

وكل هـذا النمـو وهذا البنيان الجديـد جميعه وكل هذه المعامل الجديدة والشـقق الجديـدة وأجهزتها الجديدة وجميع وسـائط النقل التي تأتي مـع ذلك كله تعتمد على الطاقـة. يـأتي هذا على رأس طلـب ضخم هائل للطاقة لـكل المصانع التي تجعل من الصـين الدولـة الرائدة في التصنيـع العالمي ومورد البضائع للاقتصـاد العالمي. وكل هـذا يقتـضي تأمين مزيد من الفحم والنفط والغاز الطبيعـي والطاقة النووية ومزيداً مـن الموارد المتجددة. ويظـل الفحم حالياً العمود الفقـري للطاقة في الصين. ولكن مـن منظور العلاقات مع الأسـواق العالمية والاقتصـاد العالمي، فإن العنصر المهيمن هو النفط.

النمو والقلق

يخلف النمو السريع لطلب الصين على النفط قلقاً كبيراً بالنسبة للصين ولبقية دول العالم على حد سواء. وبالنسبة للشركات الصينية والحكومة الصينية، ضمان توفر إمدادات كافية من النفط ضرورة وطنية ملحة لا سبيل إلى تجاهلها. وهو أمر حاسم بالنسبة لرؤية بيجين لأمن الطاقة – ضمان أن لا يؤدي النقص في إمدادات موارد الطاقة إلى إعاقة النمو الاقتصادي المطلوب والضروري لتخفيف حدة الفقر وكبح جماح الاضطرابات الاجتماعية والسياسية التي ستشتعل في حال عدم توفر تلك الموارد في هذا المجتمع سريع التغير. وفي الوقت ذاته تشكل وعي قوي جداً يفضي إلى أن الطلب المتزايد على الطاقة ينبغي أن يتوازن مع حرص أكبر على تلبية متطلبات مقتضيات حماية البيئة.

ويوجد شيء من الخشية في دول أخرى من أن يؤدي سعي الشركات الصينية الحثيث للحصول على النفط إلى سيطرتها الاستباقية على إمدادات النفط المستقبلية في أرجاء العالم – ومن أن تحرم الدول الأخرى من إمكانية الوصول إلى الموارد والحصول عليها. فيما يساور آخرين القلق حيال النمو الحتمي للطلب الصيني على الموارد إلى جانب الطلب المحتمل أن يتأتى من الأسواق الأخرى الناشئة المتنامية بوتيرة سريعة، وخوفهم من أن يؤدي هذا النمو إلى تشكيل ضغط لا يطاق ولا يحتمل على إمدادات النفط العالمية وغير قابل في الوقت ذاته للاستدامة – الأمر الذي سيتمخض عن نقص في إمدادات النفط العالمية.

وقد ظهرت بواعث القلق هذه إلى العلن فجأة في عام 2004 – أي في سنة صدمة الطلب العالمي عندما نما استهلاك النفط العالمي في عام واحد بمعدل ضعفين ونصف ضعف النمو السنوي في الأحوال العادية. وشكلت زيادة الاستهلاك الصيني أحد العناصر المركزية في الارتفاع الشديد المفاجئ في الطلب.

وأجبرت صدمة الطلب التوقعات على إدراك الحقيقة الجوهرية. وحتى ذلك الحين كان كثيرون ينظرون إلى الصين بوصفها منافساً كلفته منخفضة ومصنعاً

للبضائع الرخيصة وتحدياً للأجور في الدول الصناعية وموردأ للأرفف التي تستخدم في أسواق وال مارت وتارغت، ومخازن البيع الأخرى التي تعرض حسومات على أسعار بضائعها حول العالم. وأصبحت الصين بسبب تكاليفها المنخفضة غطاء للتضخم الكبير، متيحة للمصرفيين المركزيين حالة من الارتياح تمكنهم من أن يفسحوا في المجال أمام تحقق نمو اقتصادي أسرع وتيرةً من ذاك الذي يتحقق في أجواء تشعر بأن ما يقدمون عليه تكتنفه ظروف الأمان والسلامة.

ولكن على المرء الآن أن ينظر إلى الصين أيضاً بوصفها سوقاً ذات أهمية حاسمة قصوى، مع ما لها من ثقل شديد التأثير في مسألة العرض والطلب - وفي السعر نتيجة لذلك - المتعلقين بالنفط، إلى جانب السلع الأساسية الأخرى ومختلف أنواع البضائع. وحتى عام 2004، لم يكن قد خطر في بال أصحاب السيارات في الولايات المتحدة أو في أوروبا قط أن الأسعار التي يدفعونها في محطات البنزين يمكن أن تتأثر تأثراً شديداً جداً بالمآزق التي تعترض سبيل إمدادات الفحم وبنقص موارد الطاقة الكهربائية في الصين؛ الأمر الذي أجبر الصين على التحول المفاجئ إلى النفط. كما لم يكن، بالتأكيد، قد دار في خلد القائمين على إدارة شركة جنرال موتورز، شركة السيارات المصنعة لنماذج السيارات الأميركية الأصلية، أنهم سيبيعون في غضون سنوات قليلة - سيارات جديدة في الصين أكثر من السيارات التي يبيعونها في الولايات المتحدة ذاتها. ولكن هذا هو واقع الحال بالنسبة للاقتصاد العالمي الراهن. وينطبق هذا أيضاً على التجارة بصفة عامة. والصين هي أكبر سوق تصدير بالنسبة لبلدان مثل البرازيل وتشيلي - وليس هذا الأمر مفاجئاً بالضرورة للبلدان التي تصدر سلعاً أساسية. وبالنسبة لبلدان مثل ألمانيا، تعد الصين حالياً سوقاً تصديرية رئيسة.

وبالنسبة للسوق النفطية، ثمة تناظر جزئي مماثل واحد فقط ذو دلالة بالنسبة لأهمية الصين المتنامية بوتيرة سريعة. وهذا التناظر يتمثل في نمو الطلب الهائل على البترول - وعلى المستوردات - في أوروبا واليابان إبان عقدي الخمسينيات والستينيات الذي تمخض عن النمو الاقتصادي السريع خلال سنوات معجزاتها

الاقتصادية. وكان لهذا النمو في الطلب، بالتأكيد، تأثير تحويلي في السياسة العالمية وفي مشهد الطاقة العالمي.

ولكن يوجد خطر يحوم حول هذا التغيير في توازن السوق النفطية العالمية: بحيث يمكن أن تتحول المنافسة التجارية إلى تنافس وطني يتخذ هيئة «تهديدات» و«أمن» فيفسد علاقات العمل التي يقتضي الاقتصاد العالمي وجودها. وكما هي الحال دوماً على صعيد العلاقات الدولية، يكمن الخطر في أن يؤدي الخطأ في التقدير وسوء الحساب وسوء الاتصال والتواصل إلى تصعيد «المخاطر» الأمنية وتحولها إلى أوضاع أشد خطورة - مجابهة أو صراع.

ويؤكد هذا ضرورة عدم تحول المنافسة التجارية إلى تنافس نفطي وإلى خلافات ونزاعات بين الدول القومية. وفي المحصلة يعد التغيّر محتوماً بوصفه نتيجة لاقتصاد الصين المتنامي بوتيرة سريعة وسينجم عن التوازن الجديد الذي يعد نتيجة حتمية أيضاً. وإلى ذلك، لا تقوم أسواق النفط والغاز العالمية في فراغ. بل هي جزء من شبكة أكبر منها حجماً وأشد كثافة تقوم على الاتصالات والروابط الاقتصادية، بما فيها التجارة الضخمة والتدفقات المالية والاستثمارية - وفي الواقع، تدفقات بني البشر. وتولد هذه الارتباطات، بالطبع، توترات خاصة بها، بخاصة تلك المتعلقة بالتجارة والعملات. وقبل كل ذلك وبعده، تتربع المنافع المتبادلة والمصالح المشتركة التي تتفوق كثيراً على مسببات الصراع.

ومهما يكن من أمر التوترات القائمة حالياً، توجد درجة من التكامل والتعاون لم يكن أمر تحقيقها قابلاً للتصديق في حقبة المواجهات السابقة، حين أعلن ماوتسي تونغ أن «الشرق أحمر». ووقف الستار الخيزراني حائلاً بين الصين وبين باقي أرجاء العالم.

«فقيرة بالنفط»

في ليلـة أحـد، ومن الطابق العلـوي من فندق عالم الصين، ينظر المرء إلى أسـفل، فإذا به يرى تياراً لا نهاية له من مصابيح السـيارات الأمامية ينزلق متشـعباً في أربعة مسـارب في كل اتجـاه من شـارع «تشـانغ آن»، أكثر طـرق بيجين أهميـة، ومنه تتابع السيارات مسارها نحو الطريق الدائرية الثالثة المرتفعة دائمة الاكتظاظ بالسيارات. هـذه هي الصين الجديدة. وتلبية متطلبات هذه التيارات الهائلة من الطلب هي جزء مما يشغل الصين عندما يتعلق الأمر بالنفط.

لم تكن ثمة طريقة تؤدي بجاو كينغزو، كبير الاقتصاديين في شركة الصين الوطنية للبـترول، إلى القـدرة على تخيل البانوراما التي كان يشـاهدها وهو يرسـل بصره من الطابق العشرين، عندما التحق بصناعة النفط بوصفه جيولوجياً في عام 1952.

ففـي ذلـك الحين، كان كامل إنتـاج الصين من النفـط 3.500 برميل يومياً. وفي أول مهمـة يكلـف بها، أرسـل إلى أقـصى غرب الصين للإسـهام في باكـورة الجهود الاستكشـافية. وكان واحـداً من مجموعة قليلة جداً مـن الجيولوجيين المنخرطين في صناعـة النفـط التي لم تكن الآمال المنعقدة عليها واعـدة على الإطلاق. وفي العودة، زمنـاً، إلى الوراء عقـوداً عديدة إلى الزمن الذي أعقب انتهـاء الحرب العالمية الأولى، ألقى أسـتاذ في جامعة سـتانفورد محـاضرة ضمنها تقريراً جاء فيه ما عُـدَّ حكماً نهائياً قاطعـاً: «لن تنتـج الصين كميات كبيرة مـن النفط إطلاقاً». وبـدت التجربة الهزيلة للعقود اللاحقة معززة لذاك الاستنتاج.

وفي أعقـاب الحـرب العالميـة الثانيـة لم يكـن أحـد يشـك في أن النفـط ضروري لتحقيـق اقتصـاد حديث – ومن أجل القوة العسـكرية والنفوذ السـياسي. ولكن لم يكـن لدى الصـين نفط من نتاج أراضيها ولذلك كان عليهـا أن تعتمد على وارداتها لتلبيـة احتياجاتها. وعقب نجاح ثورة ماوتسي تونغ الشـيوعية عام 1949، سـعت الولايـات المتحدة إلى وضع حـد لصادرات النفط الغربيـة إلى الصين. وبعد اندلاع الحرب الكورية سعت أميركا كذلك إلى وقف الصادرات نهائياً بغية تقييد العمليات

العسكرية الصينية أثناء الحرب. فأصبح الاعتماد على الذات ضرورة ملحة. وجعلت خطط ماو الخمسية مسألة تطوير الصناعة النفطية أولوية كبيرة جداً. وعلى الرغم من النتائج المخيبة للآمال الناجمة عن التنقيب، رفضت القيادة الصينية قبول فكرة أن «الصين فقيرة نفطياً».

وكان لدى الثورة الصينية ذخر كبير تعتمد عليه وتستمد العون منه على صعيد الأمور المتعلقة بالنفط – يتمثل هذا الذخر بعلاقاتها الأخوية مع الشقيق الشيوعي، الاتحاد السوفياتي، الذي كان مصدراً كبيراً للنفط. ويستعيد جاو ذكريات ذلك العهد فيقول: «كنا حديثي العهد بموضوع النفط حيث كنا قد بدأنا مشوارنا على هذا الصعيد لتونا، وكان الروس هم معلمينا الأساسيين وكنا ندعو الروس إخواننا الكبار». وأرسل السوفيات في ذلك الوقت خبراء وتجهيزات ومعدات وتكنولوجيا ومساعدات مالية للصين. والتحق جيل كامل من الشباب الصينيين في الاتجاه المعاكس من الصين إلى موسكو ليتلقوا تدريباً في حقل البترول[4].

وتم تطوير بعض الحقول الجديدة في الغرب البعيد بمساعدة سوفياتية. ولكن النتائج الإجمالية وفقاً لما وجد جاو من خلال تجربته الشخصية كانت، تقريباً، لا تستحق الذكر. وكان التشاؤم سيد الموقف إلى الحد الذي جعل بعض الخبراء الصينيين يعتقدون أن على البلد أن يتحول إلى النفط الصنعي وذلك لتصنيع النفط من موارد الفحم الوفيرة، كما فعل الألمان إبان الحرب العالمية الثانية.

داكينغ: «الاحتفال العظيم»

ولكن بعد ذلك، وعلى نحو غير متوقع، في المراعي الواقعة في الجانب الشمالي الشرقي من البلد، وفي منشوريا تحديداً، عثر على حقل نفط جديد شاسع. وأطلق عليه اسم داكينغ: وهو تعبير يعني «الاحتفال العظيم».

وكان تطوير الحقل يقتضي عملاً صعباً وشاقاً وغدا أكثر صعوبة عندما دبت بذور الخلاف والشقاق بين الشقيقين، الاتحاد السوفياتي والصين، اللذين أمسيا

غريمين يتنافسان على قيادة العالم الشيوعي. وسحبت موسكو على نحو مفاجئ موظفيها وتجهيزاتها من الصين وطالبتها بتسديد الديون المترتبة عليها لها. وبدلاً من دفع الأموال، كال ماو الشتائم للسوفيات واصفاً إياهم «بالمرتدين والرعاع وعبيد الإمبريالية وأدواتها والأصدقاء الكاذبين المخادعين والعملاء المزدوجين».

وترك حينذاك الصينيون في داكينغ وحيدين دونما معين. ولم يكن لديهم تكنولوجيا حديثة، ولا مناطق حضرية قريبة من مكان الحقل ولا بيوت لإسكان الناس وإيوائهم. وأرسل عمال حقول النفط إلى المنطقة بالآلاف على جناح السرعة كأنهم جنود يتحركون ضمن حملة عسكرية. وعلى الرغم من البرد القارس، كانوا ينامون في خيام أو في أكواخ أو في حفر في الأرض أو حتى في العراء. وكانوا يستخدمون الشموع ويضرمون النيران طلباً للضوء والتماساً للدفء، ويبحثون في الأرياف عن نباتات برية. واتخذ من حظائر الماشية مقراً لإدارة العمليات. وكان الناس يعملون هناك في ظروف في غاية الصعوبة. ولكي يفاقموا الأوضاع، قلص السوفيات صادراتهم النفطية إلى الصين. وحذر أحد كبار المسؤولين من أنه «بمجرد قطع الواردات، يحتمل أن تجبر الطائرات على الكف عن الطيران. ويمكن أن ترغم أنواع محددة من المركبات القتالية على التوقف عن العمل. لذلك يجب علينا عدم الاعتماد على الواردات مرة أخرى». ومنذ ذلك الحين فصاعداً، أصبح الاكتفاء الذاتي والتصميم النابع من روح داكينغ منبعاً للمبادئ التوجيهية لتطوير نفط الصين[5].

«الرجل الحديدي» وانغ

أصبح حفار اسمه وانغ جنكسي تجسيداً لروح داكينغ. وحقق شهرة عبر الصين بوصفه «رجل حقل نفط داكينغ الحديدي» واحتفي به بوصفه «العامل النموذجي الوطني». ووفقاً لسيرته التي غدت أسطورة: عندما كان وانغ ذات يوم يقوم بزيارة إلى بيجين، رأى حافلات وقد ثبتت فوقها وحدات ضخمة مهمتها إحراق الفحم من أجل توليد الغاز اللازم لتشغيل محركات المركبات. بالنسبة لوانغ، عُدّ هذا دليلاً على أن احتياج الصين للنفط هو بمثابة إهانة. وأعلن وانغ في معرض تعقيبه على

ذلك: «أريد ببساطة الآن أن أشق صدر الأرض بقبضة يدي لأجعل النفط الأسود ينبع منها ونقضي على تخلفنا وتبعيتنا البترولية».

وشرع الفريق العامل مع وانغ يحفر بوتيرة سريعة. ووانغ نفسه لم يكن يكف عن الحفر. وقيل إنه بعد أن تعرض لإصابة غادر المشفى خلسة وهو يعاني الإصابة وعاد إلى موقع الحفر، حيث أدار العمليات وهو يتنقل متكئاً على عكازين. وفي إحدى مآثره الشهيرة، لكي يحول دون وقوع انفجار من شأنه لو حدث أن يجهز على جهاز الحفر، طلب إحضار أكياس مليئة بالأسمنت وأن تفرغ في حفرة. ونظراً لعدم وجود خلاط قفز وانغ إلى الحفرة وتوسط كوم الإسمنت وشرع يمزجه برجليه وحال دون وقوع الانفجار، لكن أصاب نفسه بمزيد من الأذى. وفي أعقاب النجاح الذي تحقق في داكينغ، استقبل رئيس الوزراء آنذاك شو إن لاي الرجل الحديدي وانغ وزملاءه العاملين في داكينغ في بيجين واحتفى بهم بوصفهم أبطالاً وطنيين. وأعلن ماو نفسه أنه يجب على الصناعة الصينية «أن تتعلم من حقل نفط داكينغ».

ثم تبع اكتشاف حقل نفط داكينغ والعمل فيه اكتشاف حقول نفط عديدة. ودفع وتيرة العمل على هذا الصعيد وزير نفط شهير غدا لاحقاً نائباً لرئيس مجلس الوزراء هو كانغ شين. ونجحت الصين في تحقيق الاكتفاء الذاتي من البترول، وقالت صحيفة الشعب اليومية عن هذا الإنجاز: «إنه نسف نظرية ندرة النفط في الصين من جذورها». وأعلنت صحيفة أخرى أن: «ما اصطلح على تسميتها نظرية ندرة النفط في الصين لا تخدم سوى السياسة الإمبريالية للولايات المتحدة القائمة على العدوان والنهب». ولم تكن الولايات المتحدة العدو الوحيد. حيث احتفي بالنصر الذي تحقق من جراء الحملة النفطية أيضاً بوصفه وابلاً من حمم صُبَّ على «الزمرة السوفياتية المرتدة المنحرفة»[6].

الحرس الأحمر

اعترف ماو في منتصف الستينيات بأنه نحّي جانباً بسبب الفشل الذريع لسياسته الاقتصادية الكارثية المتمثلة في القفزة الكبرى – إلى الأمام – التي تسببت في موت 30 مليون إنسان تقريباً بسبب المجاعة. وفي عام 1960، شن هجوماً مضاداً وأعلن حرباً على الحزب الشيوعي نفسه متهماً إياه بأنه في أيدي المرتدين ذوي «العقلية البرجوازية». وحتى يتمكن من القيام بثورته الثقافية، عبأ ماو شباباً وطنيين متعصبين ومتحمسين هم الحرس الأحمر الذين خاضوا معارك شرسة ضد كل مؤسسات المجتمع، سواء أكانت شركات أو مكاتب حكومية أو جامعات أو حتى الحزب ذاته. وتعرضت شخصيات بارزة للإهانة والإذلال إذ كان يطاف بهم في مواكب وقد ألصقت بهم رؤوس حمير. وكانوا يضربون ويساقون إلى حيث يرغمون على القيام بأعمال يدوية مرهقة أو يقتلون. وأغلقت جامعات وأرسل شباب إلى المعامل أو إلى الأرياف ليكدحوا مع الجماهير. وكانت الأمة تعيش أوضاعاً مضطربة[7].

ولكن بسبب أهمية صناعة النفط بالنسبة للأمن الوطني، منحها رئيس الوزراء حمايته الشخصية، مستخدماً الجيش والقوات المسلحة من أجل عزل هذه الصناعة وضمان استمرار عملها. وأدى هذا إلى نشوء تضاربات ملحوظة. ويقول جاو كينغزو كبير المستشارين الاقتصاديين في شركة الصين الوطنية في معرض استعادته شريط الذكريات: «كنت في تلك الأيام أنظم شؤون الإنتاج جرياً على العادة، كان يحدث ذلك نهاراً. وأما في الليل، فكنت أجلس أمام الطلاب والعمال وأقول لهم إنني أخطأت وأقدم لهم اعتذاري، وأدون أغلاطي كتابةً وكذا أدون طلبي الصفح والمعذرة. وكنت أصغي باهتمام بالغ إلى نقدهم وأدون ملاحظات. كنت في تلك الأيام مديراً في ساعات النهار وفي الليل نكرةً»[8].

وفي نهاية المطاف، طغت الثورة الثقافية وأوغلت في طغيانها حتى بالنسبة لماو تسي تونغ، من حيث الفوضى التي ولدتها، فاستخدم ماو الجيش بغية لجم الحرس الأحمر.

«تصدير النفط ما استطعنا إلى ذلك سبيلاً»

توعك هنري كسنجر، مستشار الرئيس نيكسون الخاص لشؤون الأمن القومي خلال حفل عشاء أقيم على شرفه في باكستان في شهر يوليو/ تموز من عام 1971. فاقترح الرئيس الباكستاني، مضيف العشاء، وألح على كسنجر تفادياً للحرارة الشديدة وتعجيلاً في شفائه أن يمضي فترة نقاهة في عزبة في التلال حيث الأجواء أكثر برودة. وكان مرضه ذاك اعتلالاً دبلوماسياً بها لا يدع مجالاً للشك. وكانت الرحلة المفترضة إلى التلال مجرد حيلة لتوفير غطاء لهدف كسنجر الحقيقي. وفي غضون ذلك أعطي كسنجر نفسه – الذي بات اسمه الرمز «المسافر الرئيس» – قبعةً ونظارة شمسية لكي يتنكر في المطار قبيل إقلاع الطائرة التي سيسافر على متنها إلى وجهته الفعلية. علماً بأن التنكر بدا زائداً على الحد قليلاً لأن الساعة كانت الرابعة فجراً[9].

وبعد ذلك بأسبوع واحد فقط ظهرت على الملأ الأخبار المثيرة. من باكستان، طار كسنجر سراً من فوق جبال هيمالايا إلى بيجين، محدثاً فتحة في الستار الخيزراني الذي طوق الصين منذ أن تحقق النصر الشيوعي في عام 1949. وبعد ستة أشهر، عبر الرئيس ريتشارد نيكسون من خلال الفتحة التي أحدثها كسنجر في إطار برنامج زيارته التاريخية إلى بيجين.

وتناول نيكسون طعام العشاء مع ماو وشرب نخب شو إن لاي فأعاد، بصورة جوهرية، ترتيب طاولة العلاقات الدولية.

وكانت المسألة بالنسبة للجانبين كليهما مسألة واقعية سياسية. فالولايات المتحدة كانت تبحث عن مخرج من حربها المأزقية التي تورطت فيها في فيتنام، وكانت ترغب في تحقيق توازن مع الاتحاد السوفياتي. وبالنسبة للصين، كانت هذه المسألة وسيلة لتعزيز موقعها الاستراتيجي في مواجهة الاتحاد السوفياتي وللحد من خطر اندلاع «حرب على جبهتين» مع الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي. ولم يكن هذا

أمراً نظرياً لأن القوات العسكرية السوفياتية كانت قد اشتبكت فعلاً مع القوات العسكرية الصينية في منطقة حدودية على طور نهري آمور وأوسوري.

وإلى ذلك كان لدى الصينيين مجموعة أخرى من الأسباب. إذ إن المرحلة الأشد ضراوة من الثورة الثقافية كانت قد ولت. وكان نائب رئيس مجلس الوزراء، دنغ جياو بنغ، وآخرون يحاولون دفع البلد وتمكينه من شق طريقه من جديد. وكانوا يعلمون أن الاعتماد على الذات لا يجدي نفعاً. فالصين كانت بحاجة إلى الحصول على التجهيزات والمعدات والتكنولوجيا العالية لكي تتمكن من تحديث اقتصادها ومن استعادة النمو الاقتصادي. ولكن كانت هناك عقبة كبيرة تقف حجر عثرة في طريقها. كيف يمكنها أن تدفع ما يترتب عليها لقاء حصولها على واردات (تطوير وتحديث) من هذا القبيل؟

وكان جواب دنغ على هذا السؤال: «يكمن الحل في نمو يرعاه تصدير البترول». وقال في عام 1975: «لكي نستورد يجب علينا أن نصدر. وأول ما يجب علينا تصديره - فيما أرى - هو النفط». وينبغي على البلد «أن يصدر أكبر كمية يمكنه تصديرها من النفط، ويمكننا الحصول على أشياء كثيرة جيدة في المقابل».

وفي ذلك الوقت، غدا دنغ فعلياً المسؤول الأول عن الاستراتيجية الجديدة الرامية إلى الانفتاح على العالم. ودنغ مؤمن بالشيوعية إيماناً راسخاً منذ أن كان طالباً وعاملاً في فرنسا عقب الحرب العالمية الأولى. وبرز بوصفه أحد كبار القادة بعد استيلاء الشيوعيين على السلطة. ثم أمسى أكبر المستهدفين بالثورة الثقافية ومن قبل خصومه اليساريين وعانت أسرته معاناة مريرة؛ فقد ألقي بابنه عبر نافذة من طابق مرتفع في بناء إلى الأرض وتُرك يعاني شللاً، وأمضى دنغ نفسه تلك السنوات وهو يعمل بنفسه في ورشة لتصليح الجرارات، في حبس انفرادي. وكان يمضي ساعات عديدة وهو يذرع فناء بيته جيئةً وذهوباً ويتساءل: ترى ما هي الأغلاط الجسيمة التي ارتكبت في ظل قيادة ماو، وما السبيل إلى إحياء اقتصاد الصين؟ وبطريقة أو بأخرى، كان الرجل دوماً براغماتياً. (حتى أثناء تنظيمه أنشطة شيوعية سرية

في فرنسا - عقب الحرب العالمية الأولى كان يدير مطعماً صينياً ناجحاً) وعززت صدمات الثورة الثقافية على المستويين الشخصي والوطني براغماتيته وواقعيته. وحتى شعاراته الجوهرية كانت شعارات واقعية عملية - «عبور النهر بواسطة تلمس الحجارة» - وأشهر حكمة أُثِرَتْ عنه قوله: إنه لا يهتم إن كانت القطة سوداء أو بيضاء ما دامت تصطاد الفئران[15].

وعقب موت ماو وفي أعقاب صراع قصير الأمد مع «عصابة الأربعة» الراديكاليين، ضمن دنغ موقعه بوصفه قائداً ذا شأن عظيم. وبات إذ ذاك في وسعه إطلاق عجلة التحول العظيم الذي أدى إلى إدماج الصين في بوتقة الاقتصاد العالمي - التحول الذي أثني عليه، إبان انعقاد المؤتمر العام للحزب الشيوعي في دورته الحادية عشرة، بوصفه سياسة «الإصلاح والانفتاح» التاريخية.

وكانت صناعة النفط مركزية بالنسبة للانفتاح. وفي تلك الحقبة، الصين - التي لم تعد فقيرة بالنفط قط - كانت تنتج بترولاً يفيض عن احتياجاتها وتمكنت من تصدير الفائض. وكانت في جوار الصين سوق تنتظر التصدير هي اليابان التي كانت راغبةً في تقليص اعتمادها على الشرق الأوسط، وفي الوقت ذاته، كانت ترغب في تنمية الأسواق التصديرية في الصين خدمة للمنتجات اليابانية. وكان شراء النفط الصيني، وفق رؤية اليابان، كفيلاً بتلبية المتطلبين كليهما.

وفيما بدأ الباب ينفتح على العالم الخارجي، ما أشد ما كانت صدمة أوساط صناعة النفط الصينية من جراء اكتشافها عمق الفجوة التكنولوجية التي كانت تفصلها عن مستوى صناعة النفط العالمية. ولكن في تلك المرحلة، معززة بمكاسبها التي كانت تجنيها من صادراتها البترولية، أضحى في وسعها أن تشتري من الخارج معدات الحفر والتنقيب والتجهيزات الأخرى الكفيلة برفع مستوى قدراتها التقنية.

وفي حين كان موت ماو واعتلاء دنغ سدة الحكم أمرين حاسمين بالنسبة لانفتاح الصين، فإن هذين الحدثين لم يضعا حداً للاضطراب والتضخم والفساد والتفاوت الاجتماعي الذي شجع المناوئين للإصلاح وزاد في جرأتهم. وكذا المجابهة الدامية

مع الطلاب التي وقعت في يدان تيانانمين في عام 1979 فعلت فعلها. وفي أعقاب ذلك ووسط تردد القيادة، ركدت الجهود التي كانت تسعى إلى مواصلة تحقيق إصلاحات السوق. وفي سعيه لإعادة انطلاق مسيرة الإصلاحات المتعثرة، أطلق دنغ في شهر يناير، كانون الثاني من عام 1992 حملته العظيمة الأخيرة - الناكسون أو «الرحلة الجنوبية». وأظهرت هذه الرحلة المنطقة الاقتصادية الخاصة المزدهرة في مقاطعة شينزين التي كانت تتحول إلى مركز تصنيع للصادرات، وسعت بصورة جوهرية لمحو وصمة العار من عمليات كسب الأموال. وكانت رسالته ترمي إلى القول: «إن الأمر الوحيد الذي يهم هو تطوير الاقتصاد». وخلال هذه الجولة كشف دنغ النقاب أيضاً عن أمر مثير للدهش - إنه لم يقرأ قط كتاب الشيوعية المرجعي: «رأس المال» الذي ألفه كارل ماركس. وقال إنه لم يكن لديه وقت لقراءته لأنه كان مشغولاً جداً[11].

ورشة العالم

في السنوات التي أعقبت رحلة دنغ الجنوبية؛ عززت الصين مسارها الإصلاحي، وتقدمت نحو التكامل مع الاقتصاد العالمي. وكان عقد التسعينيات عقداً لاقتصاد جديد أكثر ترابطاً. في الأول من كانون الثاني/ يناير عام 1995 أسست منظمة التجارة العالمية لإزالة الحواجز وتسهيل التجارة والاستثمار العالميين. وكانت التجارة العالمية تنمو أسرع بكثير من الاقتصاد العالمي نفسه. وكانت الشركات الأميركية والأوروبية تنشئ سلاسل التوريد التي جلبت المكونات من أجزاء مختلفة من العالم، وجمعتها أيضاً في أجزاء أخرى، وغلفت المنتجات النهائية في حاويات وشحنتها عبر المحيطات إلى الزبائن في أي مكان من العالم. وعلى الرغم من أن الصين لم تنضم رسمياً إلى منظمة التجارة العالمية حتى عام 2001، إلا أنها كانت قد أصبحت العنصر الأساسي في هذا النظام الجديد من سلاسل التوريد العالمية.

وفيما شيدت المصانع على طول المنطقة الساحلية، فإن عبارة «صنع في الصين» أصبحت في كل مكان على جميع أنواع المنتجات المشحونة إلى جميع أنحاء العالم. ها

قد أصبحت الصين الآن ما قيل سابقاً عن بريطانيا قبل قرنين: «مصنع العالم». وفي الوقت نفسه، فإن روابط التجارة والاستثمار الجديدة هذه كان لها الأثر الأعظم على الطاقة العالمية أكثر مما قد يتخيله أي شخص. وحيث إن أي مصنع بحاجة إلى الطاقة التي يعمل عليها، فإن المصنع الجديد للعالم سيعمل على الوقود الأحفوري.

نهاية الاكتفاء الذاتي

قبل سنوات قليلة، كانت الصين قد عبرت للتو حداً فاصلاً هائلاً على صعيد الطاقة. وبحلول العام 1993 لم يعد الإنتاج النفطي قادراً على تلبية الطلب المحلي المتزايد للاقتصاد الذي كان ينمو بسرعة. ونتيجة لذلك، انتقلت الصين من مصدِّر للنفط إلى مستورد للنفط. وعلى الرغم من أنها لم تلاحظ من قبل العالم، إلا أنها كانت بمثابة الصدمة الآنية للصين. ووفقاً لخبير نفط صيني، «اعتقدت الحكومة أنها كارثة» لقد استقبلت بسلبية شديدة. ومن وجهة نظر صناعية، فقد شعرنا بالخجل، وكانت بمثابة فقدان ماء الوجه. لم نستطع أن نرفد اقتصادنا مع ذلك، فقد أخبرنا باحثون وخبراء: «لا يمكن أن تكونوا مكتفين ذاتياً في كل شيء. تستوردون بعض الأشياء، وتصدرون أخرى»[12].

أضاف هذا إلى حد كبير الحاجة الملحة لمواصلة تحديث بنية صناعة النفط – للانتقال من الوزارات الشاملة للصناعات النفطية والكيميائية، التي تعتمد على تخطيط مركزي صارم، إلى نظام يعتمد على شراكات متأصلة في عالم التجارة. وقد وضع الأساس لهذا التحول بالفعل في الثمانينيات. وظهرت الشركات الثلاث المملوكة من قبل الدولة من حيث كانت ضمن ملاك الوزارات: شركة النفط الوطنية الصينية، CNPC والشركة الصينية للبتروكيماويات، سينو بك Sino-pec والشركة الوطنية الصينية للنفط البحري CNOOC. وكانت الخطوة اللاحقة، التي بدأت في أواخر التسعينيات، هي إعادة هيكلة الشركات الثلاث جذرياً وتحويلها إلى شركات أكثر حداثة وأكثر تطوراً من الناحية التكنولوجية – وشركات أكثر استقلالية. وقد صرح زهو كينجزو بأنهم «بحاجة لكسب معيشتهم». ومن هذا المنطلق فإنهم

سوف يعملون من خلال الاكتتابات، على إتاحة امتلاك ملكية جزئية للمسهمين في جميع أنحاء العالم. لذلك، فقد أعطيت الشركة التابعة لشركة النفط الوطنية الصينية CNPC اسماً آخر هو بتروتشاينا، بينما استعملت الشركتان Sinopec وCNOOC اسميهما الحاليين لفروعهما المدرجة. وبالإضافة إلى ذلك فقد كان هناك تغيير ثقافي واسع. «يجب عليكم أن تكونوا منافسين». هذا ما صرح به جاو «لم يكن عليكم أن تكونوا كذلك في السابق»[13].

استراتيجية «الذهاب للخارج»: استخدام الساقين للمشي

أصبحت الصين وجوداً متزايداً في صناعة النفط والغاز الطبيعي في العالم. ويقوم هذا الدور الجديد على مبدأ استراتيجية «الذهاب للخارج». وقد أعلن هذا بوصفه سياسةً في العام 2000، على الرغم من أن جذور هذه السياسة ترد إلى الإصلاحات الأصلية لدنغ جياو بنغ.

وكانت الخطوة الأولى في الخارج صغيرة جداً، وكانت البداية في كندا ومن ثم تايلند، فبابوا – غينيا الجديدة، وأندونيسيا. وفي منتصف التسعينيات، طورت الشركة الوطنية الصينية للنفط CNPC حقل نفط شبه مهجور في البيرو. وبتطبيقها نوعاً من تقنيات الاستخراج المركّزة تمكنت من الحصول على مزيد من النفط في حقول النفط القديمة الصعبة في الصين، حيث زادت طاقة الحقل من 600 برميل يومياً إلى 7000 برميل يومياً. غير أن هذه المشاريع كانت صغيرة ولم تلق كثيراً من الاهتمام. واستغرق الأمر وقتاً وخبرة لبناء الثقة المؤهلة للقيام بنشاطات عالمية جديرة بالاهتمام. «كنا نعلم بأنه، منذ بدايتها في منتصف القرن التاسع عشر، كانت صناعة النفط دائماً صناعة عالمية». هذا ما قاله جاو جيبينغ، رئيس شركة بتروتشاينا: «إذا أردت أن تصبح شركة نفط عالمية بالمعنى الحقيقي، يجب عليك الذهاب للخارج». ومع مطلع القرن الجديد، تشكل إجماع في الرأي على سياسة فكرة التوسع العالمي، بالتوازي مع الثقة بقدرات الشركات الصينية على تطبيقها[14].

وعلى وجه العموم كانت مرحلة «الذهاب خارجاً» تعني عولمة الشركات الصينية – بمعنى أنها يجب أن تصبح شركات عالمية منافسة مع الاقتراب من كل من المواد الأولية المطلوبة من قبل الاقتصاد المتنامي بسرعة ومن الأسواق التي تباع إليها منتجاتها. وبالنسبة لشركات الطاقة على وجه الخصوص، كانت تعني أن شركات النفط المملوكة جزئياً من قبل الدولة والشركات المخصخصة جزئياً ينبغي عليها أن تمتلك وتطور وتسيطر وتستثمر في موارد أجنبية من النفط والغاز الطبيعي. وأما بالنسبة لصناعة النفط، فقد أردف هذا الأمر شعار آخر – «استخدام الساقين للمشي» – الأولى للتطوير الإضافي للصناعة المحلية، والثانية للتوسع العالمي.

وفي يومنا هذا يبدو أثر استراتيجية «الذهاب للخارج» جلياً على نطاق عالمي، حيث إن شركات النفط الصينية نشطة في كل مكان من أفريقيا وأميركا اللاتينية (كذلك الأمر بالنسبة للشركات الصينية من القطاعات الأخرى). وإذا ما اقتربنا جغرافياً من الصين، فقد اكتسبت ممتلكات نفطية مهمة في كازاخستان المجاورة وحققت بعض المراكز في روسيا وذلك بعد محاولات متكررة. وها هي تطور الغاز الطبيعي في تركمانستان. وبما أن الشركات الصينية جاءت متأخرة للصناعة العالمية، فإنها قد جهزت ليس بالمهارات الميدانية النفطية فحسب وإنما بإرادة وموارد مالية للدفع بالتأمين لدخول اللعبة. وعلاوة على ذلك، بخاصة في أفريقيا، أعلنت شركات النفط الصينية نفسها شريكة في اختيار «القيمة المضافة» ذات الشأن. بمعنى أنها تجلب حزم تطوير ممولة من قبل الحكومة – المساعدة في بناء السكك الحديدية والموانئ والطرقات – شيء غير موجود في حقيبة الأدوات للشركات الغربية التقليدية، مما ولد الخلاف. حيث يتهم منتقدو هذا التوجه الصين بأنها تستعمر أفريقيا وتستخدم الصينيين أكثر من العمالة المحلية. في حين يرد الصينيون بأنهم يبذلون قصارى جهدهم لخلق أسواق لصادرات البضائع الأفريقية، وأن عائدات التصدير هي أفضل من المساعدة الأجنبية وتفعل الكثير لتحفيز النمو الاقتصادي المستمر. (بعض تلك الحزم لم يكتمل). والبنوك الصينية، بالتنسيق مع شركات النفط الصينية، كانت قد أقرضت مليارات الدولارات إلى عدد من الدول على أن

تسددها على هيئة نفط أو غاز خلال عدة سنوات. (استغرق تنفيذ مثل هذه الصفقة في إحدى الحالات خمس عشرة سنة لتسديد قيمة القرض)[15].

وبالإضافة إلى ذلك، فإن استراتيجية أمن الطاقة تتخذ مساراً واضحاً – بناء خطوط الأنابيب من أجل التنويع، وتقليل الاعتماد على الممرات البحرية وتقوية الروابط مع الدول الموردة. وفي هذا السياق، مجموعة جديدة من خطوط الأنابيب التي بنيت في زمن قياسي تجلب النفط والغاز من تركمانستان إلى الصين. وخط أنابيب روسيا وكلفته 22 مليار دولار شرق سيبيريا – المحيط الهادئ، بالإضافة إلى تزويد النفط للمحيط الهادئ (اليابان وكوريا بالدرجة الأولى)، فإنه سيوصل النفط الروسي إلى الصين – بضمانة القرض الذي تبلغ قيمته 25 مليار وقد قدمته الصين إلى روسيا. وفي أيلول/ سبتمبر 2010 ضغط الرئيسان الصيني هو جينتاو والروسي ديمتري ميدفيدف سوية الزر لبدء تدفق النفط عبر الحدود الروسية – الصينية. وقد رحبا بإمكانية عقد تجارة ضخمة في الغاز الطبيعي. وأعلن هو جينتاو أثناء الاحتفال عن «بداية جديدة» في العلاقات الصينية – الروسية. تلك العلاقة التي ارتكزت ذات يوم على ماركس ولينين، قد تجذرت اليوم في النفط وربما الغاز[16].

«مثل إلقاء عود ثقاب»

ولكن الجدل الكبير حول استراتيجية «الذهاب خارجاً» لم يأت من أفريقيا وإنما من الولايات المتحدة. ففي عام 2005 احتدم خلاف بين شركة شيفرون والشركة الوطنية الصينية للنفط البحري CNOOC ونشبت بينهما منافسة حامية الوطيس للاستحواذ على الشركة الأميركية المستقلة الضخمة يونوكال، التي امتلكت إنتاجاً مهماً من النفط والغاز في تايلاند وإندونيسيا، بالإضافة إلى القليل في خليج المكسيك. وكانت المنافسة بين الشركتين شديدة جداً، مع جدالات حادة حول الشروط المالية ودور المؤسسات المالية الصينية، بالإضافة إلى توقيت العروض الخاصة. وبالنسبة للبعض في بيجين، فإن معركة استحواذ عالمية من هذا القبيل لم تكن غير مألوفة فحسب، وإنما مربكة أيضاً. والسعر الذي وضعته الشركة

الوطنيـة الصينية للنفط البحري CNOOC على الطاولـة كان أكبر من كامل التكلفة لمشروع سـد الخوانق الثلاثة الضخم، الذي استغرق عقوداً لبنائه. وبعد شـهور من المعركة، فازت شـيفرون بعرض تكلفته 17.3 مليار دولار. لكن، في سـياق معركة الاستحواذ، اندلع جدال سياسي ناري في واشنطن خرج عن المألوف مقارنةً بقضايا أخـرى. وبعـد كل هذا، فقـد بلغ كل إنتاج يونـوكال في الولايـات المتحدة 1 ٪ من مجمل الإنتاج الأميركي. وكان الكثير منه في خليج المكسـيك، بالشراكة مع شركات أخـرى، وكانت السـوق الوحيدة لذلك الإنتاج هي الولايـات المتحدة. ومع ذلك، فعندما وصل التنافس إلى واشـنطن، وفقاً لأحد المشـاركين، كان «كإلقاء عود ثقاب في غرفة مليئة بالوقود». حيث إنها أصبحت مركز العاصفة النارية للشـعور المعادي للصينيـين على هضبة كابيتول التي كانت قد ضخّمت بالأسـاس من خلال القضايا الجدليـة السـاخنة للتجـارة والعملات والأعمال. لقـد أظهر التأجـج الخطابي، على الأقل في بعض المواقع، حدة الشـكوك في دوافع وأسـاليب الصين. وأبلغ ناقد لجنة الكونغرس أن عرض شركة الـ CNOOC قد لاءم نموذجاً من النشـاط حول العالم من النوع الذي «لا تحمد عقباه». في حين اتهم ناقد آخر عرض الشركة بأنه جزء من اسـتراتيجية الصين للسيطرة على أسـواق الطاقة، وعلى غرب المحيط الهادي. ومهما يمكـن من أمـر خصوصية معركة الاسـتحواذ، فإن الحقيقة الواضحـة للصينيين في نهايـة المعركة السياسـية تمثلت في أن الولايات المتحدة نفسـها كانـت أقل كرماً نحو الانفتـاح على الاسـتثمار الأجنبـي الذي أوصت بـه للآخرين، وأن عـلى الشركات الصينيـة أن تضاعـف جهودهـا الاسـتثمارية ثانيـةً – ولكـن في مكان آخـر. قال فو شـينجيو، المديـر التنفيذي لشركـة CNOOC في ذلك الوقت «لقد صـدم العالم لأن شركة صينية استطاعت عمل هذا النوع من العروض. وكان الغرب يقول إن الصين تتغير بالنظر إلى أمور من قبيل بناء الطرق الرئيسة. ولكنه لم يكن يعير انتباهاً للصين نفسها وكيف أنها قد تغيرت.

ظهـرت التغـيرات بوضوح أكثر في الأعـوام اللاحقة. فقد قـام الرئيس الصيني بزيارات رسـمية واضحة للعيان إلى عدد مـن الدول المصدرة للنفط والمواد الخام في

الشرق الأوسط وأفريقيا، بدأها بالمملكة العربية السعودية. وعندما قامت الصين بعقد قمة للرؤساء الأفارقة لمناقشة التعاون الاقتصادي، شارك فيها 48 رئيساً. حينها صرح الرئيس الغيني بأنه «ينبغي على الصين أن تشتري من أفريقيا، وعلى أفريقيا أن تشتري من الصين». «أنا أتحدث عن الربح المشترك».

ها هو العالم يتقدم. ففي عام 2010، خمس سنوات بعد انتهاء المعركة النارية أعلنت يونوكال وشيفرون وCNOOC أنهم فريق واحد متعاون في التنقيب عن النفط ليس فقط في خليج المكسيك وإنما في المياه المتاخمة للصين «نحن نرحب بالفرصة للشراكة مع الشركة الوطنية الصينية للنفط البحري CNOOC». هذا ما صرح به مسؤول رفيع المستوى في شركة شيفرون[17].

شركات النفط المحلية الدولية

في العشر سنوات اللاحقة للأيام المتقلبة للاكتتابات الأولية، أصبحت الشركات الصينية لاعبين واضحين للعيان في سوق النفط العالمية. وأثارت أدوارها العالمية مناقشة حيوية خارج الصين بالنسبة لما يدفعهم لذلك. وتم تأسيس برنامج واحد من قبل الحكومة (والتي تبقى هي المسهم الأكبر) والحزب، وكلاهما ظل مضطلعاً بمهام الإشراف والمراقبة. وتناط بهما مسؤولية تلبية الاحتياجات الوطنية من حيث الطاقة والتنمية الاقتصادية والسياسة الخارجية. وكان للمديرين التنفيذيين للشركات الكبرى مرتبة معاون وزير في الحكومة – وكثير منهم كان لديه أيضاً مرتبة حزبية رفيعة.

وفي الوقت نفسه، فقد كانت الشركات تحفز بأهداف تنافسية تجارية قوية مشابهة لتلك التي لدى شركات النفط الأخرى وعلى نحو متزايد فإن هوياتها التجارية تحدد تلك الأهداف. وهي في الحقيقة تراعي معايير مؤشرات عالم الاقتصاد وشركات النفط العالمية الأخرى فيما يتعلق بالمستثمرين في شركاتها التابعة لها، وبالتالي تجب عليها الاستجابة لمصالح المستثمرين لديها. بالإضافة إلى ذلك، فإنها خاضعة

للتشريع الدولي ومعايير الحكم العالمية. وهي تدير أعمالاً ضخمة ومعقدة ما تني تتوسع عالمياً على نطاق واسع.

وقد صرح جاو جيبينغ، «كشركة نفط وطنية، يجب علينا أن نستجيب لمسؤوليات ضمان توريد الغاز والنفط إلى السوق المحلية. وبوصفنا شركة عامة مدرجة في نيويورك وهونج كونج وشانغهاي يجب أن نكون مسؤولين تجاه أصحاب المصلحة المسهمين معنا ونسعى لتثمير أموال المسهمين. وبالتأكيد لدينا مسؤولية تجاه موظفي شركتنا البالغ عددهم مليون وستمائة ألف موظف وعامل.

وباختصار، إن الشركات الصينية هي هجينة، في مكان ما بين «شركات النفط العالمية» المألوفة IOC والشركات النفطية الوطنية المملوكة من قبل الدولة، NOCs. وقد أصبحت مثالاً رئيساً عن مجموعة جديدة تدعى شركات النفط الوطنية العالمية INOCs. «لقد حدث تغيير كبير في المزاج العام للناس وفلسفتهم منذ زمن اكتتابات العروض الأولى على شركات النفط العامة IPO» حسبما صرح مدير تنفيذي لإحدى الشركات. «نحتاج أن نركز على كم أنتجنا اليوم، إنه قيمة ما نفعله».

وفي الوقت الحالي، بإمكان المرء السير في مقرات بعض الشركات في بيجين، وما سيراه ليس شعارات تشجيعية وإنما خلاصة المقارنة الدولية - عروض ضوئية لسعر السهم في نيويورك وهونج كونج وشنغهاي ومع ذلك ففي رواق شركة الـ CNPC يستقبل المرء بتذكير بالطريقة التي بنيت بها الصناعة - تمثال ضخم للرجل الحديدي وانغ.

ما هو التوازن في هذه الشركات؟ تصور الشركات الصينية أحياناً بوصفها «أدوات» الدولة في المقام الأول. وتوصلت دراسة جديدة من هيئة الطاقة الدولية إلى «أن الدافع التجاري هو المحرك الرئيس» وإلى أنها «بدرجة عالية من الاستقلالية» عن الحكومة. وكما تعلنها وكالة الطاقة الدولية، «هذه الشركات مملوك معظمها من قبل الحكومة»، ولكنها «لا تدار من قبل الحكومة».

كلما أصبحت أكثر عالمية، يزداد عملها شبهاً بالشركات الدولية الأخرى.

وبالنسبة لكل المعنيين بأمرها، فإن تطور الشركات الصينية قد أصبح تحولاً. ولخص فو شينجيو، الرئيس الحالي لسنوبيك، التغييرات على النحو الآتي: «تطور كامل من الملكية الكاملة للدولة لمشاركة الشركات الدولية الكبرى هو تحول كبير – حيث إنني عندما بدأت عمل النفط في حقول النفط في داكينغ، لم يكن يخطر ببالنا أن هذا التطور ممكن الحدوث. وبالعودة إلى تلك الأيام، فإن المصدر الأكبر من القطع الأجنبي لم يكن التصنيع، وإنما كان في الحقيقة مبيعات النفط إلى اليابان! واليوم كل شيء حولنا قد تغير، ونحن كذلك في واقع الأمر»[18].

الحجم

سوف تصبح الشركات الصينية على الأرجح أكبر وأكثر بروزاً، وسوف تنافس بالتأكيد ولكنها سوف تشارك المرحلة كذلك مع الشركات الأميركية والأوروبية والشرق أوسطية والروسية والآسيوية والأميركية اللاتينية القائمة – وغالباً بالتشاركية.

وبالنسبة للحديث عن قطع الصين للطريق على الموارد العالمية، فإن كل إنتاجها الخارجي هو أقل من إنتاج الشركات العملاقة. ومن الصعب تصور الصين في موقع يقترن بالسيطرة على الإمدادات العالمية. بالإضافة إلى ذلك، بينما يشحن بعض من الإنتاج الصيني الخارجي إلى الصين، فإن معظمه يباع إلى الأسواق العالمية بنفس الأسعار للأنواع المماثلة من البترول. ويقرر المآل النهائي بواسطة السعر الأفضل، محلياً وعالمياً، مع الأخذ بالحسبان تكاليف النقل. وذلك كله ينسحب على النفط من الشركات المشتركة، حيث ينتج أكثر النفط الصيني الدولي.

وهنالك اعتبار أساسي إضافي. ذلك الاستثمار الصيني والجهود في جلب المزيد من البراميل إلى الأسواق يسهم في تحقيق الاستقرار في السوق العالمية؛ لأنه حيثما لا تأتي هذه البراميل، فإن الطلب المتزايد من الصين (وغيرها) سيضيف المزيد من الضغط وسيؤدي لأسعار أعلى، والاستثمار الإضافي يعني مزيداً من التوريد ويضيف إلى أمن الطاقة. وشركات النفط الصينية ملتزمة بالمزيد من رأس المال

والموارد لتوسيع نتاج النفط العراقي، وتتعرض لخطورة أكبر، وأكثر من الشركات التابعة لأي دولة أخرى.

وفي الواقع، سيكون من المفاجئ تماماً لو أن دولة في وضعية الصين – طلب متزايد بسرعة، واستيرادات متطورة بسرعة، وصناعة محلية راسخة، وحيازات ضخمة من الدولارات – لم تخرج إلى بقية العالم لتطور موارد جديدة. وفي الحقيقة، لو لم يكونوا يفعلون ذلك، لكانوا عرضة للنقد عالمياً بشدة في جميع أنحاء العالم لعدم الاستثمار.

وبالإضافة إلى ذلك، إن «الانطلاق خارجاً» ليس هو الاستراتيجية الوحيدة للشركات الصينية. فحوالي 75 ٪ من إنتاج الشركات هو داخل الصين. وبالمجمل، إنتاج النفط المحلي الصيني يجعلها خامس أكبر منتجة في العالم – قبل منتجين كبار مثل كندا، والمكسيك، وفنزويلا، والكويت، ونيجيريا.

وضمن أروقة الصناعة الصينية نفسها، هنالك حديث عن «العصر الثاني للنفط الصيني» ما يعني تطبيق التقنيات الحديثة وأساليب التعامل الجديدة لاكتشاف وتطوير الموارد البترولية المحلية، بالإضافة إلى تركيز أكبر على ما ينظر إليه على نحو متزايد على أنه موارد محلية غزيرة، ولكنها لم تحظَ بالتطوير، من الغاز الطبيعي، بما فيها الغاز الصخري.

هذه هي الحقائق التجارية الجديدة – للصين بوصفها مستهلكاً للنفط، والصين بوصفها مسهماً متزايد الأهمية في صناعة النفط العالمي. ولكن، هناك أيضاً بعد أمني، وهو ذاك الذي ينشأ من الاعتماد المتنامي لبلد كان «الاعتماد على الذات» يشكل حافزاً قوياً جداً لديه على مدى سنوات كثيرة جداً.

الفصل العاشر

الصين في الخط السريع

في أواخر التسعينيات، عندما قدمت توصيات أمن الطاقة للحكومة الصينية، أدرجت في جداول الأعمال وعرضت على بساط البحث، وصرح مستشار رفيع المستوى بالآتي: «قالوا لم تكن هناك قضية أمن طاقة. وذلك كان صحيحاً جزئياً. لقد كانت سوقاً غير خطرة».

لكن ذلك تغير عندما ارتفع استهلاك النفط فارضاً مزيداً من الاعتماد على الواردات، وبدأت الأسعار رحلتها التصاعدية. والدولة التي كانت من قبل مكتفية ذاتياً بالنفط كسياسة لها وجدت نفسها تعتمد بشكل متزايد على السوق العالمية – الأمر الذي كان لعنة في بداياته ومرحلة مختلفة من التطور. وهذا الاعتماد جعل أمن الطاقة الشغل الشاغل في بيجين. وقد حدد واحد من أهم المسؤولين في البلد القضية على النحو الآتي: «قضية أمن الطاقة في الصين هي أمن إمدادات النفط».

وبحلول العام 2003 أدى عامل جديد إلى مضاعفة القلق حول أمن الطاقة – الحرب في العراق. وبالنسبة لبيجين، كان من الصعب الاعتقاد بأن تعزيز الديمقراطية في الشرق الأوسط كان ما دفع الولايات المتحدة نحو العراق في آذار/ مارس 2003. فإن لم يكن كذلك، كان ينبغي أن يكون شيئاً أكثر واقعية، وأكثر إلحاحاً، وأكثر أهمية وأكثر تهديداً. وباختصار، كان لا بد من أن يكون النفط. وفي حال كانت الولايات المتحدة قلقة بما فيه الكفاية حيال النفط إلى حد جعلها تطلق

عمليـة غزو على نطاق واسـع، حينها، مـن وجهة نظر كثير مـن الصينيين، كان أمن الطاقة بوضوح أكثر أهمية بكثير - وأكثر إلحاحاً[1].

جـزء مـن زعزعـة الأمن الجديدة نشـأ من الشـعور بالخـوف على أمن وسـلامة الممـرات البحرية، والطرق السريعة الاقتصادية للتجارة العالمية التي تعد ذات أهمية متزايدة بوصفها شرايين الحياة لواردات النفط الصينية - وفي الواقع للتجارة الصينية عـلى وجـه العموم. حيث إن نصف الناتج المحلي الإجمـالي للبلد يعتمد على الممرات البحرية. وفي تشرين الثاني/ نوفمبر 2003، بعد سـبعة أشـهر من غزو العراق، قيل إن الرئيـس هو جينتاو أعلـم مؤتمر الحزب الشـيوعي أن البلد يجب أن يحل ما أصبح يعرف بـ «معضلة ملقا». هذا ما أشـار إلى اعتماد الصين على مضيق ملقا، الممر المائي الضيـق الذي يصـل المحيط الهنـدي وبحر الصين الجنـوبي، والذي يمـر من خلاله أكثـر من 75 ٪ من واردات الصين النفطية. وقيـل إن هو قد صرح بالقول: «بعض القوى على طول القناة قد تعدت وحاولت السيطرة على الملاحة من خلال المضيق» «وبعض القوى كان» كناية واضحة عن الولايات المتحدة[2].

وقـد دعـم هـذا الاهتـمام المتزايد بالخطر مـا حـدث في عـام 2004: القفزة غير المتوقعـة في كل من الطلب الصيني والعالمي للنفط والأسـعار المرتفعة بسرعة نتيجة لذلـك. وأصبحت مشـكلة طاقة بالفعل ظاهـرة للعيان في الصين منـذ أواخر العام 2002. ولكن مبدئياً كانت مشـكلة فحم وكهرباء، لا مشـكلة نفط. فالصين تعتمد عـلى الفحم بنسـبة 70 ٪ من طاقتهـا الإجمالية وحـوالي 80 ٪ مـن كهربائها. وكان الاقتصـاد ينمو بسرعـة، حتى إن الإمدادات المحدودة مـن الفحم تحولت إلى نقص صريـح. وفي الوقـت عينه، لم تسـتطع محطـات الطاقـة الكهربائية وشـبكة النقل أن تواكب الطلب على الطاقة. وببساطة عانت البلاد نقصاً شديداً في الطاقة الكهربائية. وبـما أن انخفاضات وانقطاعات التيار الكهربائي قد ضربت معظم المقاطعات، فقد اجتاح البلاد شعور بالأزمة. وكانت المعامل تعمل أنصاف أيام أو حتى تغلق أبوابها بسـبب نقص الطاقة، بينـما حلقت مبيعات مولدات الديـزل حيث كانت الشركات الصناعيـة اليائسـة تلجأ إلى صنـع كهربائها الخاصة. وكانت الطاقـة ضعيفة جداً إلى

درجـة أن إشـارات المرور لم تكن تعمـل، وقد عاد الأطفال إلى عمـل واجباتهم على ضوء الشموع. وطلب من الفنادق في بيجين أن تبقي أجهزة حفظ الحرارة في الغرف عـلى 79 درجـة فهرنهايت، وطلب من العاملين أن يسـتخدموا السـلالم عوضاً عن المصاعد[3].

وكان هنـاك بديـل وحيـد متوفر للفحم عـلى المدى القصير لسـد الطلب المتزايد عـلى الطاقـة - هو النفـط. هذا مـا أدى إلى أن الطلب على النفـط في الصين لم ينم في عام 2004 بالنسـبة المتوقعـة 7 أو 8 ٪ ولكن أكثر بكثير 16 ٪، مما أدى إلى حدوث ارتفـاع سريع في واردات النفط. وقـد كثفت الشركات الصينية جهودها بسرعة من أجـل زيادة الإنتاج المحلي ووصول إمـدادات إضافية دولياً. وفي هذا الوقت، كانت الأبحاث حول ذروة النفط والقيود على الإمدادات المستقبلية تتخلل المناقشـات في بيجين، كما في أي مكان آخر في العالم.

أضاف عامل الخشـية من نقص وشـيك ودائم، والذي كان شـائعاً جداً في تلك الفترة، بعداً آخر إلى الشعور الغامر بالأزمة حول كفاية وتوافر الإمدادات المستقبلية وعما إذا كان سيظهر تنافس جديد.

تنـافـس البتــرول؟

ولكـن كيف سـتبدو «اسـتراتيجية أمـن الطاقة الجديـدة»؟ أصبح هـذا جزءاً مما صار جدالاً مسـتمراً حول إمكانية التنافـس النفطي بين الولايات المتحدة والصين. وكان بعض الاسـتراتيجيين في الصين قلقين من اعتماد الصين على سـوق نفط عالمية يؤكـدون أنه لا يمكـن الاعتماد عليهـا، ومصنعة ضدهم، والتـي للولايات المتحدة لهـا فيهـا، من وجهـة نظرهم، تأثير مفرط. وحتـى كان منهم من زعـم أن الولايات المتحـدة لها اسـتراتيجية لحظـر واردات الصـين النفطية ذات المنشـأ البحري - قطع «شريـان الحيـاة النفطي» الخارجي للصين - في حال حـدوث مواجهة بين الدولتين بشأن ما كان لعقود الأمر الأكثر أهمية بين الدولتين، جزيرة تايوان ذات الحكم الذاتي وعلاقتهـا بالبلـد الأم الصـين. وهـم ينتقدون وجـود البحرية الأميركيـة في البحار

الإقليمية والدعم الأميركي لتايوان - على الرغم من أن الروابط الاقتصادية بين تايوان وجمهورية الصين الشعبية مستمرة بالنمو. وبعض القادة العسكريين يدينون الولايات المتحدة، ووصفها أميرال صيني بأنها دولة «هيمنة». وفي المقابل مخاوف من هذا القبيل يمكن أن توجد بين بعض الاستراتيجيين في الولايات المتحدة. هناك البعض ممن يدعون أن لدى الصين، شهية نهمة للموارد والسيطرة، ولديها استراتيجية بارزة في فرض هيمنتها إضافة إلى رغبتها في الاستيلاء على إمدادات نفطية عالمية ضخمة. ويقال إن الصين تتبع هذه الاستراتيجية موطدة العزم ومدعومة بقوة عسكرية متطورة. ويشيرون، على سبيل البرهان، إلى زيادات رقمية مضاعفة في إنفاق الدفاع الصيني، وتعزيز بحري سريع، متابعة الصين لتكنولوجيا الطيران والبحرية، وإمكانيتها في تطوير «بحرية المياه العميقة القادرة على العمل في المحيطات المفتوحة، وفيما هو أبعد من الجوار الصيني. بالإضافة إلى ذلك، فقد أنشأت الصين شبكة من الموانئ الاستراتيجية، والقواعد وأنظمة التنصت على طول المحيط الهندي. ويستشهد هؤلاء المنتقدون بصفة خاصة بتطور الصواريخ الجديدة التي على ما يبدو موجهة بشكل مباشر إلى القوة البحرية للولايات المتحدة - بخاصة حاملات الطائرات - ونحو إقلاق أمن الممرات البحرية التي تحميها القوة البحرية الأميركية - الأمن الذي تستفيد منه الصين بشكل مباشر، شأنها شأن أية دولة.

كل هذا أدى إلى إثارة شبح سباق الأسلحة البحرية الذي يذكرنا بسباق التسلح بين الإنجليز والألمان الذي فعل الكثير على صعيد إذكاء نار التوترات التي أشعلت الحرب العالمية الأولى. وعلى الرغم من العلاقة الشاملة والاقتصادية النامية في السنوات التي أدت إلى آب 1914، فإن ما باعد بين بريطانيا وألمانيا وجعل الخلاف يدب بينهما هو التنافس والشكوك التي أثيرت من خلال سباق البحرية، ومن خلال القلق على السيطرة على الممرات البحرية والوصول إلى الموارد، ومن خلال التنافس على من سيشغل مكاناً له تحت الشمس - ومن خلال تنمية الحماسة الوطنية. وأصداء ذاك السباق البحري الأنغلو ألماني تسمع في خضم الجدل الدائر اليوم.

وكان الخلاف حول بحر الصين الجنوبي قد خلق بالفعل بعض التوتر بين الولايات المتحدة والصين وذاك البحر البالغة مساحته مليوناً وثلاثمائة ألف ميل مربع تحده من الغرب الصين وفيتنام (التي تسمي المنطقة بحر الشرق) وماليزيا نزولاً إلى سنغافورة ومضيق ملقا. ومن الشرق إندونيسيا وبروناي والفيليبين، ومن الأعلى تايوان. وعبر مياهه تمر معظم التجارة بين شرق آسيا والشرق الأوسط وأفريقيا وأوروبا - تشمل معظم موارد الطاقة المشحونة إلى الصين واليابان وكوريا الجنوبية. «إنه حقاً شريان الحياة لتجارتنا ولنقلنا ولنا جميعاً: الصين واليابان وكوريا وجنوب شرق آسيا ودول ما وراء الغرب». هذا ما قاله الأمين العام لآسيان، منظمة دول جنوب شرق آسيا العشرة[4].

وفي العام 2002 وقعت الصين ودول الآسيان اتفاقية بدا أنها تلبي حاجات المنافسة. لكن فيما بعد شرع بعض المسؤولين العسكريين الصينيين بالتحدث عن «السيادة بلا منازع» للصين على بحر الصين الجنوبي، والسيطرة على ما أسموها رفعاً للمعنويات «المصلحة الأساسية». وثمة آخرون في أوساط السياسة الخارجية الصينية وصفوا بعد ذلك الإصرار على «المصلحة الأساسية» بأنها «متهورة» وقد صنعت بدون «موافقة رسمية»، ولو أن الصين كانت تؤكد بنجاح مثل هذه الفائدة لكانت تحكمت بممرات الملاحة التجارية بالغة الأهمية فضلاً على أن تكون في موقف يمكنها من إنكار حرية المرور للبحرية الأميركية. ليس مفاجئاً أن دول الآسيان، بالإضافة إلى الولايات المتحدة، قد رفضت مطالب الصين. ومع ذلك، لتأكيد تلك المطالبات، نزلت غواصة وصولاً إلى أعمق جزء من البحر، حيث غرس طاقمها علماً صينياً[5].

وموارد الطاقة هي جزء متزايد الأهمية من الجدال. وتتوزع موارد النفط والغاز المهمة حول بحر جنوب الصين، لا سيما في إندونيسيا وبروناي وماليزيا. وتقديرات النفط غير المكتشف في بحر جنوب الصين تتراوح بين 150 ملياراً و200 مليار برميل، والذي هو أكثر من كاف ليحرك المنافسة. وعلى الرغم من كونه بعيداً عن الإثبات، وعلى الرغم من أن الصين وفيتنام قد نجحتا في إبرام بعض اتفاقيات

الإنتاج المشترك، إلا أنها على خلاف حول ملكية مناطق اكتشاف أخرى. ولا سيما النزاع حول جزر سبراتلي، والتي يعتقد أن مياهها غنية بالموارد وتدعي ملكيتها كلياً أو جزئياً دول عديدة وفي غضون ذلك، في بحر الصين الشرقي كان هناك خلاف طويل بين الصين واليابان، والذي يشتعل باستمرار، على السيادة وحقوق التنقيب.

إنها بالضبط تلك الأنواع من التوترات التي يمكن أن تتقيح وتنفجر متحولة إلى حوادث، وتؤدي إلى عواقب أكثر جدية وتدميرية بكثير. وذلك ما يفسر الحاجة الملحة إلى إيجاد الأطر التي يمكن أن تلبي اهتمامات الأمم المتنوعة المعنية.

«أصحاب المصلحة المسؤولون»

بينما تستمر هذه التوترات، يبدو أن قلق الصين المباشر على أمن الطاقة قد خف. فقد عرض هو جينتاو رده الخاص على معضلة ملقا عندما قدم، في اجتماع الثماني الكبار عام 2006، تعريفاً لما أسماه أمن الطاقة العالمي الذي تعد الدول المستوردة في مضماره مثل الولايات المتحدة والصين دولاً متكافلة، وقد صرح بأن زعزعة أمن الطاقة بالنسبة للصين يعني أيضاً عدم أمان الطاقة بالنسبة للولايات المتحدة. والعكس صحيح. ولذلك، فإن التعاون هو أحد الحلول الرئيسة لمشكلات أمن الطاقة.

وجزء من هذا التغيير يعتمد على إدراك الصين المتزايد بأنها تستطيع الحصول على الطاقة الإضافية التي تحتاجها من خلال المشاركة بالاقتصاد العالمي ذاته الذي استفادت منه على نحو ملحوظ. وبكلمات بسيطة، يمكن للصين أن تشتري الطاقة التي تحتاجها. ولم يكن ذلك واضحاً جداً منذ سنوات قليلة ماضية، ولكن التجربة أوضحت أنه ملائم عملياً. بالإضافة إلى أن هذا لا ينسحب على النفط فقط، وإنما أيضاً على الغاز الطبيعي الذي تتزايد وارداته. وكما صرح خبير طاقة في بيجين، «لا يوجد حل آخر سوى الاعتماد على السوق التجارية. ما هو الفرق بالنسبة للتصدير إلى أميركا واستيراد الطاقة من مكان آخر؟ الصين هي جزء من الأسواق التجارية العالمية».

وعلاوة على ذلك، فالصين لديها احتياطيات فحم ضخمة، وكذلك، بالإضافة إلى النفط والطاقة الكهرومائية المنتجين محلياً، فالصين مكتفية ذاتياً بنسبة أكثر من 80 ٪ من حيث الطاقة الإجمالية. والدليل على ثقة أكبر هو التغير في المناقشة حول صنع النفط الاصطناعي من الفحم حيث كان ذلك أولوية كبيرة عندما كانت أسعار النفط ترتفع وكان بعض الناس يتنبؤون بنقص دائم، غير أن الصينيين يتحدثون عن تطويره اليوم بوصفه بوليصة تأمين ضد الارتباط أكثر منه عملية تعويض واسعة النطاق[6].

هنالك جهد واضح لتخفيف حدة التوترات ضمن الإطار الكبير من العلاقات. وقد بني على إدراك الحقيقة الجديدة - مكانة الصين الرفيعة في الاقتصاد العالمي والمجتمع الدولي. ووصفت إدارة جورج دبليو. بوش الصين «كمنافس استراتيجي» بكل الدلالات التي عنت ذلك. ولكن مع مرور السنين، ظهر منهج أكثر تعاوناً، بني على الفهم المتبادل للاعتماد المتبادل. «القوة الصاعدة» و«الصعود السلمي» تعبيران وصف بهما الصينيون المخضرمون دور ومكانة بلدهم الجديدين. وأكد بعض الاستراتيجيين الحاجة إلى النجاح في حسن إدارة التوترات الحتمية التي يمكن أن تنشأ بين قوة قادمة جديدة وقوة قائمة وطيدة الأركان. من ناحيتها، فضلت الولايات المتحدة مفهوم «صاحب المصلحة المسؤول»، وهي فكرة طرحت أول ما طرحت من قبل روبرت زوليك، نائب وزير الخارجية ولاحقاً رئيس البنك الدولي في ذاك الوقت. وكان الجدل متمحوراً حول أن الصين يمكن أن تلعب دوراً أكثر إيجابية في المجالات الدولية المتنوعة وهو الأكثر ملاءمة لمكانتها الجديدة. وقد جاء الصينيون ليفسروا «صاحب المصلحة المسؤول» بمعنى «المسؤوليات العالمية» المشتركة للنظام العالمي الذي يستفيدون هم منه - والذي يساعدون في تشكيله.

وقد تجسد هذا التوجه الجديد في مجموعة من الترتيبات لمناقشة القضايا، وتهدئة التوترات، وبشكل أساسي تأمين ضمان استراتيجي. وتضمن كل هذا «حواراً استراتيجياً واقتصادياً» بين الدولتين و«إطار تعاون في البيئة والطاقة»، وهو ما أطلق في نهاية إدارة بوش واستمر مع إدارة أوباما. وتعاون الصين مع وكالة الطاقة الدولية ومشاركتها في الندوة الدولية للطاقة تتيحان لها أن تتبوأ مكانة أكبر وأن

تسهم في تخفيف حدة التوتر على صعيد قضايا أمن الطاقة. وعلى مستوى عالمي، فإن نادي السبعة الكبار والثمانية الكبار للدول الصناعية الكبرى يشارك الآن المرحلة مع مجموعة العشرين، التي توسع القائمة لتشمل الدول النامية الرئيسة، والصين بوضوح تشغل مكانة رفيعة المستوى ضمنها. وقد تجلت أهمية مجموعة العشرين عندما أصبحت المنتدى الأساسي للتنسيق خلال الأزمة المالية لعام 2008-2009.

كل هذا لا يضمن أن لا تؤدي تلك المنافسة على الطاقة، والتوترات المتصلة بالوصول إلى الموارد وبالأمن إلى التأجج وإلى أن تصبح أكثر إثارة للتهديد ولكنه يعني وجود إطار قائم لمعالجة مثل هذه القضايا وللمساعدة في الحيلولة دون تصعيدها إلى شيء أكثر جدية. وقد لخص صانع قرار صيني تطور التفكير بهذه الطريقة: «تعد الحكومة أمن الطاقة مهماً جداً وأولوية قصوى. ولكن يوجد هناك تغير في الفهم. إذ ندرك الآن أننا نملك العديد من الخيارات والفرص لحل قضايا أمن الطاقة»[7].

هذا كله أكثر أهمية بينما استهلاك الصين من النفط مقدر له الارتفاع وهي تتقدم بسرعة قياسية نحو عصر السيارات.

الخط السريع

إن الصين تجري انتقالاً إلى ثقافة السيارات الشاملة كما فعلت دول أخرى، ولكنها تقوم بذلك بمعدل غير عادي وعلى نطاق غير مسبوق. في الولايات المتحدة، يقدر النفط بحوالي 40 ٪ من إجمالي استهلاك الطاقة. أما في الصين، وعلى الرغم من نمو الطلب المتسارع، فإن النفط هو 20 ٪ فقط من استخدام الطاقة الإجمالي، والقسم الأكبر من ذلك النفط يستخدم وقوداً في الصناعة أو ديزل في عربات النقل ومعدات المزارع ولكن هذا يتغير بسرعة. فبينما تتقدم صناعة السيارات الصينية بسرعة على الخط السريع، سيظهر تأثير ذلك ليس فقط عبر البلاد ولكن على مستوى عالمي.

في عام 1924 تلقى هنري فورد، المعروف في أنحاء العالم من خلال السيارة من نوع T التي ابتكرها، رسالة غير متوقعة، «لقد قرأت عن عملك المميز في أميركا»،

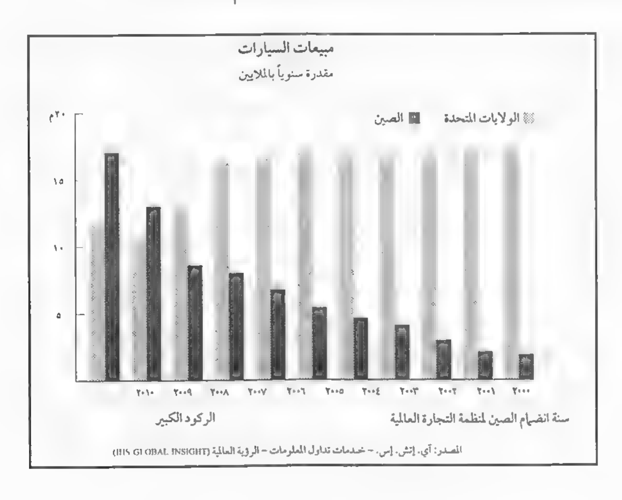
أرسلها له الرئيس الصيني سن يات – سن. وأضاف: «وأتوقع أنك تستطيع القيام بعمل مماثل في الصين على نطاق أضخم وأكثر أهمية». «في الصين لديك فرصة للتعبير عما يجول في عقلك وخيالك على المدى الطويل عن نظام صناعي جديد». كانت الدعوة كريمة جداً حتى إن سن نفسه كان مولعاً جداً بالبويك، والتي صنعت من قبل المنافس اللدود لفورد، جنرال موتورز. وفي أواخر العام 1920 كانت فورد موتورز تشحن سيارات إلى الصين وقد فتحت بالفعل فرعاً للمبيعات والصيانة في ذلك البلد. غير أن حلم سن – يات سن لم يكن ليتحقق.

وفي «النظام الصناعي الجديد» الذي فرضه المنتصر ماو بعد العام 1949، لم يكن للسيارات ثمة مجال. حتى أواخر العام 1983، كانت الصين قد أنتجت أقل من 10.000 سيارة. وفي ذلك الوقت كان ماو قد رحل، وإنشاء صناعة سيارات عُدَّ أمراً ضرورياً للإصلاحات التي كان دنغ يقدمها. لقد كان إنشاء صناعة السيارات مكوناً من مكونات مجتمع حديث، وأحد «أعمدة» التنمية الاقتصادية، وحاسماً بالنسبة للتقدم التكنولوجي وخلق فرص عمل لأولئك الذين ينتقلون من المزارع إلى المدن.

ولكن كيف يمكن تحقيق ذلك؟ إذ كانت الصين متخلفة جداً عن الولايات المتحدة واليابان من حيث التكنولوجيا والقدرة الصناعية، وكانت معزولة بحيث لم يكن هناك جدوى في محاولة البداية من الصفر.

لذلك، فقد مال الجواب إلى أن تكون مشاريع مشتركة. الأول تمثل في مشروع إنتاج سيارات بيجين جيب، ولم يحقق مطلقاً الآمال الأساسية. أما فولكس فاغن فقد أنجزت أول المشاريع المشتركة الناجحة عندما تعاونت مع شركة صناعة السيارات في شانغهاي وشركة أشغال السيارات الأولى الصينية، والتي بدأت في منتصف الثمانينيات. وعلى الرغم من كل ذلك، بحلول العام 1990 كانت الصين ما تزال تنتج 42.000 سيارة فقط في العام، وكانت الطرق ما تزال تخص الأسراب الكبيرة من راكبي الدراجة الهوائية. ولكن كانت جنرال موتورز، وتويوتا وهيونداي تقيم مشاريع مشتركة، إلى أن انضمت نيسان وهوندا، من بين شركات أخرى.

وكان انضمام الصين إلى منظمة التجارة العالمية في العام 2001 قد أشعل بالفعل نمو صناعة السيارات – يغذيها ظهور شركات محلية مميزة بأسماء مثل شيري، وجيلي، وجريت وول، وليفان، وتشانغان، وبرليانس. وفيما كانت المبيعات الصينية ترتفع، أدرك صانعو السيارات العالمية الأخرى أنهم لن يكونوا قادرين على أن يبقوا خارج سوق السيارات الأكثر ديناميكية في العالم، وبالتالي وقعوا هم لمشاريع مشتركة. وفي الواقع، استطاع المديرون التنفيذيون لشركات السيارات أن يروا أملاً في الأفق عندما تستطيع الصين أن تتجاوز أميركا كأضخم سوق للسيارات في العالم. وقالوا إنه أمر محتوم. مسألة وقت فقط. وفي العام 2004 تنبأت جنرال موتورز بإمكانية حدوثه في العام 2025. وهناك من ذهب أبعد من ذلك وتوقع حدوثه في بداية العام 2020، أو ربما حتى في 2018، ولكن أضافوا بأن ذلك سيكون توسعاً حقيقياً. وعندما اتضحت الأمور، حدث ذلك في وقت قريب جداً – في عام 2009، وفي منتصف الركود الكبير. في ذلك العام، كانت الصين، تعدو مسرعة في الخط السريع، ولم تتجاوز الولايات المتحدة فقط وإنما وضعت في الصدارة. لقد هدف برنامج التحفيز الصناعي الصيني السريع والضخم إلى صناعة السيارات بوصف ذلك ركيزة من «الركائز الأساسية للنمو» مع التخفيضات الضريبية على المركبات الجديدة، والدعم النقدي، وتخفيضات الأسعار على بعض المركبات. ازدادت مبيعات السيارات بنسبة 46 ٪ عن العام السابق.



بينما في السنة ذاتها انحدرت مبيعات الولايات المتحدة إلى أدنى مستوى لها منذ العام 1982. ومن منظور نسبي، كان التحول مذهلاً. ففي العام 2000، بيعت 17.3 مليون سيارة جديدة في الولايات المتحدة، بالمقارنة مع 1.9 مليون في الصين. وبحلول العام 2010 بيعت فقط 11.5 مليون سيارة في الولايات المتحدة، بينما وصلت الصين إلى 17 مليون. ومستقبلاً في العام 2020 يمكن للمبيعات في الصين أن تصل إلى 30 مليون – وأن تثابر على ازديادها.

وشركات صناعة السيارات الأميركية قد تكافح داخل أميركا ولكن ليس في السوق الصينية المزدهرة. فجنرال موتورز تبيع سيارات أكثر في الصين مما تبيع في الولايات المتحدة.

الاسم بويك قد لا يعني مجدداً المنزلة الاجتماعية الراقية بالنسبة للمسامع الأميركية أو الأوروبية، ولكن بويك السوداء شين شي جي (القرن الجديد) السيدان الفاخرة لها جاذبية قوية بالنسبة للصينيين. وكانت بويك ماركة مهيمنة حتى إنها في أوائل العام 1930 كانت واحدة من بين كل ست سيارات في الشوارع الصينية هي بويك مستوردة. ولم تكن بويك السيارة المفضلة لدى سن يات – سن فقط، بل كانت مفضلة كثيراً أيضاً لدى شو إن لاي. وفي الواقع، عندما بدأت جنرال موتورز صناعة السيارات في البلد، أصر الصينيون على أن تكون بويك اسم العلامة التجارية، ولعدة سنوات احتلت بويك موقع الصدارة بوصفها سيارة فاخرة. ويمكن أن تكون أودي ومرسيدس وبي ام دبليو قد تفوقت في قطاع السيارات الفخمة، ولكن ما تزال بويك راسخة في السوق[8].

الانطلاق خارجاً – على عجلات

بعض الشركات الصينية تنتج حالياً سيارات معقولة الثمن وهي تباع بأعداد متزايدة إلى الدول النامية. والشركات الصينية، مثل الشركات المصنعة الهندية، أيضاً تراقب بعناية سوقاً محتملة ضخمة جداً – سيارات مسعرة من 2.500 دولار إلى 7.500 دولار وتستهدف مئات الملايين من الناس المرتقين درجات سلم الدخل.

غير أن الشبح الذي يطارد ديترويت وطوكيو وشتوتغارت ومدن السيارات الأخرى هو فيما إذا - ومتى - سوف تبلغ شركات السيارات الصينية (مدعومة من قبل موردي القطع الصينية) مستوى التطور التكنولوجي الذي يمكنها من المنافسة مباشرة في الولايات المتحدة وأوروبا مثيلاتها جنرال موتورز وفورد وتويوتا وديلمر. ولن يكون الثمن كافياً لوحده، وإنما ضمان الجودة والأمان سيكونان أيضاً أساسيين. وكفاية الوقود ستكون ضمن المعايير. ويتوجب عليها أيضاً أن تؤسس شبكات من الوكلاء والموزعين.

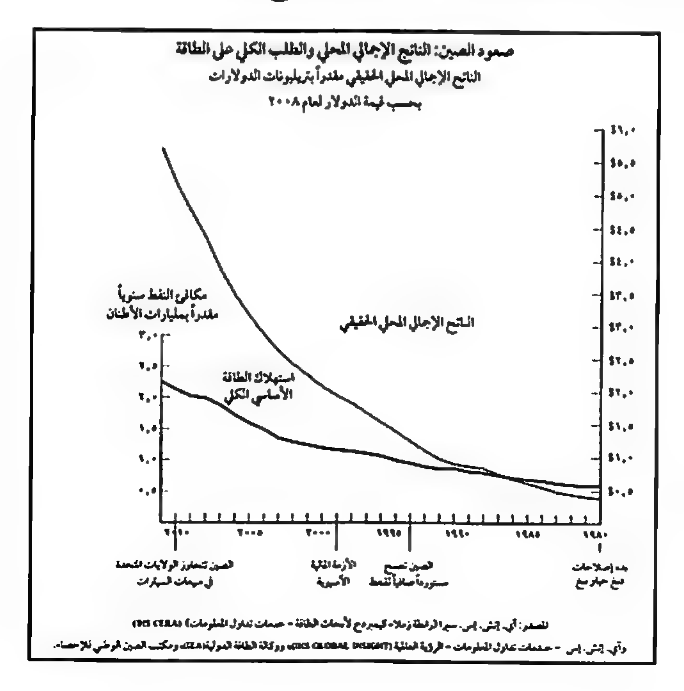
والشركة الصينية التي حلت جزئياً تلك المشكلة هي جيلي التي بدأت في عام 1986 بصنع قطع البرادات ولم تنتج أول سيارة لها إلا في عام 1998. وخلال عقد من الزمان كانت واحدة من الشركات المصنعة الصينية المحلية الرائدة. ففي عام 2010 اشترت جيلي فولفو من فورد المفلسة من المال، فمنحتها هذه الصفقة مبيعات عالمية جاهزة وشبكة تجار. غير أنه ليس واضحاً إذا ما كان هذا يعني أن منتجات جيلي سوف تذهب في النهاية إلى معارض السيارات الأميركية والأوروبية. ولكن بإنتاجها سيارات فولفو في الصين، توفرت جيلي ماركة ممتازة ويمكن أن تضارع بواسطتها بي ام دبليو ومرسيدس في عقر داريهما.

والتوسع السريع في صناعة السيارات في الصين يضيف عدداً من الوظائف ويحفز الاستهلاك المحلي - خطوتان كان شركاء الصين التجاريون يطالبون بهما منذ سنوات وفي الوقت نفسه، فإنه يثير القلق في أوساط القيادة الصينية حول الإضافة لواردات النفط المستقبلية بالإضافة إلى نوعية الحياة. فمدن الصين الكبرى مثقلة بالازدحام المروري ولم تصمم بحيث تتمكن من استيعابه، والتأخيرات والاحتقان - والتلوث المتنامي - تجسد تكاليف مثل هذا النجاح. ويتوقع بعض المعنيين بالأمر أنه إذا استمرت بيجين بإضافة سيارات بمعدلها الحالي 2000 مركبة في اليوم، فإن متوسط السرعة في المدينة يمكن أن يتراجع وصولاً إلى تسعة أميال في الساعة[9].

ثمـن النجـــاح

يقـص الناتج الإجمالي المحلي المجرد وأرقام اسـتهلاك الطاقة قصة غير عادية. إذ لم يشـاهد العالم قط أعداداً هائلة من الناس تنتقل بسرعة كبيرة من الفقر إلى عالم من النمو الاقتصـادي والفرص المتزايدة. فآفات الجوع وسـوء التغذية تتراجع بسرعة. غـير أن هنـاك ثمنـاً بيئياً. حيث إن الماء يشـكل مشـكلة كبيرة، بسـبب مـن النقص المحتمل وبسـبب التلـوث من النفايات غـير المعالجة. ولكن الهـواء هو الذي يحمل عـبء اسـتهلاك الطاقة المتنامـي بسرعة. فالأفـراد الصينيون يشـعرون بالتلوث في رئاتهم وفي صحتهم.

ويعد الفحم المصدر الرئيس لتلوث الهواء، سـواء أكان يشـعل في المنازل الفردية للطبـخ والتدفئـة أو يسـتخدم لتوليـد الكهربـاء أو كان يحرق في المعامـل. وبالمقابل يزداد الطلب على الكهرباء بنسـبة 10 ٪ وأسـطول السـيارات المتزايـد بسرعة يزيد مـن التلـوث في المدن الكبرى. هذا وتسـعى القوانـين لدفع السـيارات الجديدة إلى مستويات أوروبية لمكافحة التلوث، ولكن بنتائج متفاوتة.



في غضون ذلك، في السنوات الأخيرة أصبحت الصين أقل كفايةً بالنسبة للطاقة، ويعكس ذلك اتجاه نزعة طويلة الأمد. فبين العامين 1980 و2000 ازداد حجم الاقتصاد الصيني بنسبة أربعة أضعاف، غير أن استخدام الطاقة تضاعف مرة واحدة فقط. مثل هذا الرقم في كفاية الطاقة كان بمثابة إنجاز كبير. إلا أن العلاقة انعكست فجأة مع القرن الجديد. فقد بدأ استهلاك الطاقة بالنمو بسرعة أكبر من الاقتصاد. ومنذ العام 2001 فصاعداً، حفزت موجة ضخمة من الاستثمار التوسع الهائل في الصناعة، وبخاصة الصناعة الثقيلة. وكان عدد من المصانع – القديمة والجديدة – غير مجدية إطلاقاً في كيفية استخدام الطاقة وبما أن الصين أصبحت مصنع العالم، كانت صناعاتها الثقيلة كثيفة الاستهلاك للطاقة يصار إلى تشغيلها وقتاً مضاعفاً لتزويد السوق العالمية بمنتجاتها. وعلى سبيل المثال، أصبحت الصين أكبر منتج للصلب – حوالي نصف إنتاج العالم بأكمله – والمصدر الأكبر للصلب في العالم. لذلك، فمن الأجدى أن نقول، على الأقل جزئياً، إن الإنتاج الصيني قد حل محل الإنتاج الشديد الاستهلاك للطاقة في الولايات المتحدة وأوروبا، وإن جزءاً من الطاقة الذي كان يستهلك في الولايات المتحدة وأوروبا ارتحل في الحقيقة إلى الصين. أو لنحددها بدقة أكثر، تعاقدت الولايات المتحدة وأوروبا من الباطن على جزء من استهلاكها للطاقة إلى الصين. ونتيجة للارتفاع السريع في استخدام الطاقة، فإن بيجين قد وضعت مسألة المحافظة على – كفاية الطاقة – على قمة أولوياتها[10]

وكما في الدول الأخرى، يغدو تغير المناخ والانبعاثات عاملاً متزايد الأهمية في إعادة هيكلة سياسات الطاقة الصينية. ولكن تغير المناخ هو آلية لمعالجة مشكلات أكثر آنية، ومن وجهة نظر الصينيين، وأكثر إلحاحاً – التدهور البيئي، وارتفاع الطلب على الطاقة، وأمن الطاقة. ولكي تخفض الكربون يعني أيضاً أن تخفف تلوث الهواء وأن تكبح جماح استخدام الطاقة، وكذلك أن تتحكم في واردات الطاقة.

طفـرة الطـاقـة

في العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، أحد التحديات الكبرى للصين هو ضمان وجود الكهرباء التي يحتاجها الاقتصاد المتنامي بسرعة، وفي الوقت نفسه حماية الاقتصاد من العواقب البيئية للنمو الاقتصادي السريع. وعلى مدى سنوات عديدة، كانت الصين تضيف على أساس سنوي منشآت لتوليد الطاقة ذات استطاعة معادلة لمنشـآت فرنسـا أو بريطانيا كاملة. هذا إلى جانب محطات تعمـل على الفحم بمعدل واحدة كل أسـبوع أو أسـبوعين وقـد تباطأت الوتيرة نوعاً مـا، ولكن ما تزال هناك قدرة كبيرة لتوليد الطاقة تضاف على أساس سنوي.

ومـن الصعـب إدراك حجم سرعـة النمو. وقبـل اثني عشر عامـاً، لم تكن قدرة الصـين الإنتاجيـة أكثر مـن ثلث القـدرة الإنتاجية للولايـات المتحـدة. واليوم هي تتجاوز الولايات المتحدة. فبين العامين 2005 و2010 تضاعفت القدرة الكهربائية الإجماليـة. فكـما لو أن البلد قد أنشـأ خلال نصـف عقد فقط نظامـاً كهربائياً جديداً يحاكـي مـن حيث الحجم النظام الـذي كان قائماً في العـام 2005 وحوالي 22 ٪ من القـدرة الجديدة المضافة في العام 2009 كانت طاقة كهرومائية، بالإضافة إلى حوالي 11 ٪ طاقة رياح. أما الغاز الطبيعي فأسـهم بـ 2 ٪ فقط. ولا يزال الجزء الأكبر من الطاقة الإنتاجية الجديدة – 65 ٪ – هو الفحم (أقل من الـ 77 ٪ في العام 2005). ولكن هذا يعني أيضاً أن محطات الفحم الجديدة ذات الكفاية العالية الحرجة وفوق الحرجـة فائقـة التكنولوجيا مع المزيد مـن ضوابط التلوث، توضـع في الخدمة، بينما محطات الفحم الأقدم، والأكثر تلوثاً والأقل كفاية، يتم التخلي عنها باكراً.

سيسـتمر الفحم في كونه الدعامة الأساسـية لصناعة الطاقـة الكهربائية. ونتيجة للطلـب المتزايـد على الفحم، لم تعـد الصين مكتفيـة ذاتياً في ذلك المـورد أيضاً. بينما كانـت الصين ذات يوم مصدراً مهماً للفحم، فإنها الآن ثاني أكبر مسـتورد للفحم في العالم.

ولكن سيبقى السعي قائماً من أجل تنوع أكبر ضمن موارد الوقود. وجزء كبير من هدف البلد من أجل طاقة الوقود غير الأحفوري سوف يلبى بواسطة المحطات الكهرومائية الضخمة. وسد المضائق الثلاثة، الذي بدأ إنتاج الكهرباء في العام 2003، له قدرة توليد طاقة مجهزة ومركبة مكافئة لعشرين محطة نووية. وحوالي 80 محطة طاقة نووية هي إما في قيد الإنشاء أو في قيد التخطيط.

وشبكة الدولة (State Grid)، أكبر شركة مرافق في العالم، تنفق حوالي 50 مليار دولار سنوياً لبناء ما يصفه بعض المعنيين بأنه أكثر أنظمة الشبكات تقدماً تكنولوجياً في العالم. وهذه طريقة أخرى لتعزيز الكفاية.

والصين بحاجة إلى ما يسميه رئيس شبكة الدولة ليو زهينيا «شبكة قوية وذكية» لنقل الطاقة آلاف الأميال من الغرب والشمال عبر البلاد إلى مراكز التحويل على الساحل الشرقي وفي مركز البلاد. وهذا سوف يخفف العبء الثقيل لنقل الفحم بواسطة الشاحنات أو السكك الحديدية. وإمكانية الرياح الضخمة للشمال الغربي ذي الكثافة السكانية المنخفضة ينظر إليها على أنها مستحسنة وجذابة بصفة مميزة.

وطاقة الرياح ليست مجرد طاقة نظيفة، وإنما مورد محلي في المتناول يمكن تسخيره لتلبية حاجة الصين المستقبلية. لكن يمكن تسخيرها والإفادة منها فقط لدى تجهيز خطوط توصيل التيار الكهربائي لمسافات بعيدة[11].

وفي خطتها الخمسية الثانية عشرة، المطبقة في العام 2011، أولت الصين أهمية مضاعفة لما أسمتها سياسة الطاقة الناشئة – للدفع على نحو متفاوت باتجاه تأمين بدائل عن الفحم والنفط، مما يعني موارد طاقة متجددة (بما فيها الكهرومائية) والنووية والغاز الطبيعي – وأيضاً الكفاية والفاعلية.

الطاقة والسياسة الخارجية

عندما نتحدث عن النفط، هناك مخاوف من صراع المصالح بين الصين والدول الأخرى، وبخاصة مع دول جنوب شرق آسيا واليابان. كيف تصبح هذه المخاوف حقيقة. هذا الأمر يعتمد على كيف يمكن للدول المعنية تحديد وضبط مواقعها البحرية. ومن ناحية العلاقات مع الولايات المتحدة، لن تأتي المخاوف فقط من المنافسة في السوق العالمية ولكن على الأرجح سوف تنشأ عندما يصبح أمر تنمية النفط والغاز مرتبطاً بالمخاوف الجيوسياسية والسياسة الخارجية وقضايا حقوق الإنسان.

وإحدى هذه القضايا كانت السودان، حيث ينتج هناك مجمّع نفطي بإدارة صينية كميات كبيرة من النفط. وفنزويلا أيضاً يمكن أن تكون قضية، بما أن هوغو شافيز يحاول أن يلعب بطاقة الصين – جلب الاستثمارات الصينية وتعزيز دور الصين بوصفها بديلة في حملته ضد الولايات المتحدة. غير أن هذا لا يبدو مبشّراً.

واليوم هناك دولة واحدة فقط خطر الصدام فيها من أجل مصالح الطاقة ومصالح السياسة الخارجية مرتفع. تلك الدولة هي إيران، وذلك في ضوء برنامجها النووي وسعيها لإنتاج الأسلحة النووية. ونتيجة لذلك، تطرح إيران القضية الأكثر تعقيداً وجدلية وربما الأصعب. لذلك، فإن شركات النفط والغاز الطبيعي الغربية والأوروبية قد انسحبت أو في طور الانسحاب من إيران بسبب التورط مع الولايات المتحدة بخصوص الأسلحة النووية والمجموعة المتزايدة من العقوبات. وهذا الأمر خلق فراغاً، ومن ثم فرصة للصين لضمان موقع مهم لاستراتيجيتها «الانطلاق خارجا» في بلد من أكبر بلدان منتجي النفط والغاز في الشرق الأوسط. وقد قامت الشركات الصينية بالتفاوض، على الورق على الأقل، بشأن عقود تقدّر قيمتها بعشرات المليارات من الدولارات للاستثمار في النفط الإيراني وصناعة الغاز التي سوف تؤمّن الوصول إلى موارد النفط والغاز الرئيسة، غير أنها تتقدم ببطء. وفي

الوقت نفسه، للصين مصلحة كبرى في استقرار منطقة الخليج بأكملها، التي تعتمد عليها في تأمين مقدار مهم من وارداتها. وللشركات الصينية دور بارز في العراق.

وكانت الصين بشكل عام موافقة على عقوبات الأمم المتحدة ولكنها عارضتها بالنسبة لقطاع الطاقة. وبينما تتصاعد التوترات، وتتوالى جولات التصويت في مجلس الأمن الدولي، فإن علاقات الصين الاقتصادية مع إيران، واستعدادها أو عدم رغبتها في تقييد تعاملاتها مع إيران، يمكن أن تصبح نقطة مركزية حاسمة في علاقاتها مع الولايات المتحدة وأوروبا. وذلك يمكن أن يهدد، في حال لم يعامل بعناية، بتوترات أوسع بكثير، ويؤثر في أساس التعامل الشامل في المجتمع الدولي. وعلى حد تعبير وكالة الطاقة الدولية، «ما سيحدث للاستثمارات الضخمة التي التزمت بها الشركات الصينية يبقى أمراً غير واضح»[12].

تداخل المصالح

حدثت أمور كثيرة منذ أن دار النقاش تلك الليلة في نهاية التسعينيات من القرن الماضي في الفناء البارد من مطعم نادي الصين في بيجين حول حاجة الصين إلى معايرة ذاتها مقابل صناعة النفط العالمية. آنذاك كانت الصين مجرد جزء طفيف من الصناعة العالمية. واليوم هي العنصر الوحيد الأكثر ديناميكية الذي يتغير بسرعة في سوق النفط العالمية. ومع ذلك فإن النمو السريع لاستهلاك الصين من الطاقة وواردات النفط المرتفعة تجلب الشك، لكل من الصين والمستوردين الكبار الآخرين. لذلك، احتمالات نشوب صراع تستحوذ على جل الانتباه.

ومع ذلك هناك أيضاً مصالح مشتركة بين الصين ومستهلكي النفط الآخرين، بخاصة الولايات المتحدة. وهاتان الدولتان مرتبطتان إحداهما بالأخرى – أكثر ترابطاً بكثير مما قد يعتقد كثيرون – في الشبكات العالمية للتجارة والتمويل اللذين يدعمان النمو الاقتصادي. وبتحديد أكبر، لهما مصالح مشتركة بوصفهما أكبر دولتين مستهلكتين للبترول. فالولايات المتحدة والصين كل منهما يستورد حوالي نصف احتياجاته النفطية. وفي حالة الصين، من المرجح أن تزيد هذه الحصة. وبالإجمال،

يقدر استهلاكهما معاً بـ 35 ٪ من استهلاك البترول العالمي. وكلاهما يستفيدان من الأسواق المستقرة، والانفتاح على التجارة والاستثمار، وأمن الطاقة المطوّر. إلا أن الثقة الصينية بحاجة إلى تحسين في موثوقية السوق العالمية والمؤسسات التي تحفظ أمنها. وبدورها، الشفافية الأكبر حول استخدام الطاقة والمخزونات في الصين من شأنها بناء الثقة وخلق مزيد من الوضوح لدى المستوردين الآخرين. وكلا البلدين لهما مصالح مشتركة في إيجاد فاعلية طاقة أكبر، وتشجيع الابتكار في الموارد المتجددة والطاقة البديلة، كما في معالجة قضية الكربون لتخفيض خطر تغير المناخ. ولذلك فقد حددا جدولاً مشتركاً لبحث الطاقة النظيفة. وعلاوة على ذلك، بوصفهما يتوفّران على أكبر وثاني أكبر احتياطي فحم في العالم، فإنهما يعتمدان على الفحم من أجل أجزاء كبيرة من توليد الكهرباء لديهما، وبذلك يتشاركان المصالح في إيجاد طريق إلى فحم نظيف تجاري.

وعندما يجمع كل هذا، فهناك مجال أكبر للتعاون. ومثل هذا التعاون سوف يحسن أوضاع الطاقة والأوضاع الاقتصادية لكلا البلدين. وذلك، بدوره، سوف يحسن الأمن والرفاه لكلا البلدين وللمجتمع الدولي أيضاً.

الجزء الثاني

تأمين الإمداد

الفصل الحادي عشر

هل ينفد نفط العالم؟

منذ بداية القرن الحادي والعشرين، بدأ التخوف يسود المشهد بالنسبة للنفط وفي الوقت ذاته يثير القلق حول الاستقرار العالمي برمته. هذا التخوف من أن ينفد نفط العالم يرتبط بالاسم: ذروة النفط. يقال إن العالم قريب أو على حافة الإنتاج الأعظم، وأنه بالفعل قد بدأ تدهور حتمي، أو على وشك الانطلاق. وستكون العواقب، كما يقال، وخيمة: «أزمة غير مسبوقة تلوح في الأفق». هذ ما يكتبه أحد المدافعين عن نظرية ذروة النفط. «سوف تكون هناك فوضى في صناعة النفط، وفي الحكومات وفي الاقتصادات الوطنية». ويشمل تحذير آخر من العواقب «الحرب، والمجاعة، والركود الاقتصادي، ومن الممكن أيضاً انقراض الإنسان العاقل». تاريخ الذروة بدأ بالاتجاه للأمام. كان يتوقع وصوله مع عيد الشكر 2005. ومن ثم «الفجوة بين العرض والطلب التي لا يمكن جسرها» كانت متوقعة أن تبدأ «بعد 2007». ومن ثم وصولها بعام 2011. اليوم يقول بعض المهتمين «هنالك خطر جدي للذروة قبل العام 2020»[1].

إن نظرية ذروة النفط تجسد منظور «نهاية التكنولوجيا/ نهاية الفرصة»، أي لن يكون هناك مزيد من الإبداع في إنتاج النفط، ولا حتى موارد جديدة مهمة يمكن أن تطور.

الـذروة قد تكون الصورة المعروفة جيداً لمسـتقبل الإمداد. غـير أن هناك طريقة أخرى أكثر دقة لتخيل سـياق الإمداد: هي السـهل المقعر. سوف يحظى العالم لعقود من الزمن بمزيد من نمو الإنتاج قبل أن ينبسـط هذا الإنتاج إلى سـهل مقعر. ربما في وقت ما في منتصف القرن - حيث سيبدأ حينذاك تدهور تدريجي.

المخاطر القائمة فوق سطح الأرض

للتأكيـد، فإنه من الصعوبة بمكان انخفاض الأخطار في السـنين المقبلة. فتطوير المـوارد لتلبيـة حاجات العـالم المتنامي هي تحد كبـير ومكلف. وتقـدر وكالة الطاقة الدوليـة أن التنميـة الجديدة سـتتطلب ما يناهـز 8 تريليون دولار خـلال ربع القرن القـادم. وسـوف تكبر المشـاريع وتتعقّد أكثـر ولن يكون هناك نقـص في التحديات الجيولوجية[2].

غير أن كثيراً من المخاطر الحاسـمة سـتكون ما يدعى مخاطر ما «فوق الأرض»؛ القائمة طويلة، وهي اقتصادية، وسياسية، وعسكرية. ما هي السياسات التي تضعها الحكومـات، مـا هي الـشروط التي تتطلبهـا، كيف تنفـذ اختياراتها، وما هي سـمة وتوقيـت صنع القرار؟ هل تزود البلدان الشركات بما يمكنها من تنمية الموارد وهل تحصـل الشركات على التصريـح للعمل؟ ما الذي يحصل للتكاليف في مجال النفط؟ ومـا هي العلاقة بين شركات النفط الوطنيـة العائدة للدولة وشركات النفط العالمية التقليدية؟ وبين الدول المسـتوردة والمصدرة؟ وإلى أي مدى سـتكون أوضاع الدول مسـتقرة، وكم هي التحديات كبيرة لجهة نشوب حرب أهلية، والفساد، والجريمة؟ وما هي العلاقات بين الحكومات والمناطق والمقاطعات؟ ماهي التهديدات بالحرب والاضطرابـات في أجـزاء كبيرة من العالم؟ ومـا مدى ضعف أنظمـة الإمداد حيال الإرهاب؟

كل هذه هي أسئلة مهمة وواقعية. وكيف تمضي هذه الأمور - وتتفاعل - سوف يكون لها دور كبير في تحديد المستويات المستقبلية للإنتاج. غير أن هذه ليست قضايا موارد مادية، وإنما ما يحدث فوق سطح الأرض.

وبالإضافة إلى ذلك، صنع القرار على أساس رؤية ذروة النفط يمكن أن يخلق مخاطر تابعة لها. وقد صرح علي لاريجاني، الناطق باسم البرلمان الإيراني، أن إيران تحتاج برنامجها النووي لأن «الوقود الأحفوري يقترب من نهايته. ونحن نعلم تاريخ نفاد احتياطياتنا». ومثل هذا التوقع هو مستغرب أن يأتي من دولة صاحبة ثاني أكبر احتياطي على مستوى العالم، من الغاز الطبيعي التقليدي ومن بين أكبر مالكي احتياطي النفط في العالم[3].

وربما تبدو نظرية ذروة النفط جديدة. وفي الواقع، كانت موجودة منذ فترة بعيدة. وهذه ليست المرة الأولى التي ينفد فيها نفط العالم. بل إنها الخامسة.

وهذه المرة أيضاً، كما في الفترة السابقة، تفترض الذروة وتسلم بضرورة ابتكار تكنولوجي محدود وبأن الاقتصاد لا يهم كثيراً.

النفاد مراراً وتكراراً

إن صناعة النفط الحديثة قد ولدت عام 1859 عندما عثر الكولونيل إدوين دريك على نفط قرب بلدة الأخشاب الصغيرة تيتوسفايل في الشمال الغربي لبنسلفانيا. فقد نشأ في التلال والوديان المحيطة بتيتوسفايل في ما أصبح يعرف بالمنطقة النفطية. وظهرت أيضاً مراكز إنتاج أخرى في أواخر القرن التاسع عشر – في الإمبراطورية الروسية، حول باكو، على بحر قزوين وفي القوقاز، وفي جزر الهند الشرقية الهولندية وفي غاليسيا في الإمبراطورية النمساوية – الهنغارية. غير أن بنسلفانيا كانت السعودية في ذلك الوقت إذ كانت تزود أوروبا وآسيا، بالإضافة إلى أميركا الشمالية. وكانت السوق الرئيسة للنفط في الأربعين عاماً الأولى هي سوق الإضاءة، لتأمين الإنارة واستبدال زيت الحوت والسوائل الأخرى المستخدمة في مصابيح الزيت. سريعاً أصبح البترول تجارة عالمية. وأصبح جون دي روكفلر أغنى رجل في العالم لا بسبب النقل بل بسبب الإضاءة.

وحتى ذلك الحين كان النفط المتدفق من باطن الأرض لغزاً غامضاً. وربما كانت آبار النفط تطلق النفط عالياً إلى السماء ومن ثم تجف لأسباب لم يعلمها أحد. وبدأ الناس يخشون من نفاد النفط. وكانت إدارة علوم الأرض في ولاية بنسلفانيا قد حذّرت في العام 1885 من أن «المعروض المذهل للنفط كان ظاهرة مؤقتة وزائلة – وسوف يعيش جيل الشباب لرؤيتها تنتهي نهايتها الطبيعية». وفي العام نفسه، أخبر جون آرتشبولد، وهو شريك روكفيلر بالنفط القياسي، بأن الانحدار في الإنتاج الأميركي كان تقريباً لا مفر منه. ودفعه القلق لبيع بعض من أسهمه في النفط القياسي.

وفيما بعد، وبعد أن سمع أنه يمكن أن يوجد نفط أيضاً في أوكلاهوما، فقد أجاب، «لماذا، علي أن أشرب كل غالون منتج غرب المسيسيبي». ولكن لم يكن قد مضى وقت طويل حين اكتشفت حقول جديدة – في ولايات أوهايو، وكانساس، ومن ثم الحقول الضخمة في أوكلاهوما وتكساس[4].

وتلك الإمدادات الجديدة ظهرت في الوقت المناسب؛ لأن مصدراً جديداً تماماً من الطلب – السيارات – كان بسرعة يحل محل سوق الإضاءة التقليدية، والتي على أي حال كانت تقهر من قبل الكهرباء. وأدى وصول السيارة ذات المحرك إلى تحول النفط من إضاءة إلى وقود التنقل. وفي العام 1914، ذهبت الأمم الأوروبية إلى الحرب معتقدة أنها ستكون صراعاً قصير الأمد. إلا أن الحرب العالمية الأولى تحولت إلى معركة دموية، طويلة وشاقة من حرب الخنادق. وقد أصبحت أيضاً حرباً ميكانيكية. لقد كانت الاختراعات الجديدة من أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين – سيارات، شاحنات، طائرات – أسرع مما توقعه أي إنسان، وقد دفعت نحو صفقة عسكرية على نطاق واسع. وأحد أهم تلك الاختراعات أول ما ظهر على أرض المعركة كان في عام 1916. سمي أولاً بالرمز «صهريج» لكنه سرعان ما بات يعرف باسم «الدبابة». وبينما مضى النفط إلى أوروبا لدعم تنقل القوات الحليفة، انتاب الولايات المتحدة عجز في البنزين. وفي الحقيقة، شهد العام 1918 أعلى أسعار للبنزين، في ظل التضخم، تسجل في الولايات المتحدة في

تاريخها. ولسد ذلك العجز فقد أطلق نداء وطني «لأيام الآحاد الخالية من البنزين»، التي يمتنع فيها الناس عن القيادة. وفي معرض استجابته لذلك، فقد صرح الرئيس ويلسون بأسف، «أعتقد أن عليّ المشي إلى الكنيسة».

ومع نهاية الحرب، لم يشك أحد بالأهمية الاستراتيجية للنفط. لورد كيرزون، الذي أصبح وزير الخارجية عاجلاً، لخّص القضية على النحو الآتي: «قضية التحالف أبحرت إلى النصر على موجة من النفط». ولكن للمرة الثانية، تحكم الخوف من أن النفط سينفد من العالم – مدفوعاً جزئياً بنمو الطلب الملح من محرك الاحتراق الداخلي. وبين العامين 1914 و1920، ازداد عدد المركبات ذات المحرك في الولايات المتحدة خمسة أضعاف. وقد صرح مدير دائرة المناجم في الولايات المتحدة بأنه «خلال العامين إلى الخمسة أعوام القادمة، سوف تصل حقول النفط إلى إنتاجها الأعظم، ومن ذلك الوقت فصاعداً سوف تواجه تراجعاً متزايداً باستمرار. وأما الرئيس ويلسون فقد كان يندب بالقول «بدا وكأنه لا توجد طريقة نضمن بها لأنفسنا الإمداد الضروري في الداخل وفي الخارج»[5].

وأصبح تأمين إمدادات جديدة هدفاً استراتيجياً. وهذا واحد من الأسباب الرئيسة التي أدت بعد الحرب العالمية الأولى، بالمقاطعات الثلاث الشرقية المأمولة نفطياً، وهي من مخلفات الإمبراطورية التركية العثمانية التي اندثرت – واحدة كردية، وواحدة عربية سنيّة وواحدة عربية شيعية – إلى الاتحاد لإنشاء الدولة الجديدة للعراق.

لم يدم العجز المستمر طويلاً. فقد افتتحت مناطق وظهرت تكنولوجيات جديدة، الأكثر وضوحاً كانت تكنولوجيا الزلازل. فالانفجارات الديناميتية أطلقت أمواجاً صوتية مكنت المكتشفين من إيجاد تشكيلات تحت الأرض مأمولة ورسم خريطة الملامح الجيولوجية التي قد تكون خزنت النفط والغاز. وحدثت اكتشافات جديدة كبرى في الولايات المتحدة وفي دول أخرى. ومع نهاية العشرينيات من القرن العشرين، عوضاً عن النقص الدائم، بدأت السوق تعوم بالنفط. وقد حول اكتشاف

حقل النفط في تكساس الشرقية في عام 1937 الفائض إلى تخمة اقتصادية: تراجع سعر النفط مؤقتاً إلى عشرة سنتات للبرميل. وخلال الكساد الاقتصادي الكبير أعطت بعض محطات البنزين دجاجات كاملة كجائزة لجذب الزبائن.

وحول اندلاع الحرب العالمية الثانية تلك التخمة إلى احتياطي استراتيجي هائل وقيم للغاية. فمن أصل سبعة مليارات برميل استخدمها الحلفاء، ستة مليارات جاءت من الولايات المتحدة. وبرهن النفط أنه ذو أهمية رئيسة في عدة جوانب مختلفة من الصراع. وخوف اليابان من عدم الوصول إلى النفط - الذي، حسب كلمات رئيس الأركان العامة البحرية، سيحول بوارجها إلى «فزاعات» - كان أحد العوامل في قرار اليابان القاضي بالذهاب إلى الحرب. وهتلر اتخذ قراره المصيري بغزو الاتحاد السوفييتي ليس فقط لأنه كان يكره السلافيين والشيوعيين، ولكن أيضاً لكي يضع يديه على موارد النفط في القوقاز.

وحملة الغواصات الألمانية اقتربت مرتين من قطع خط النفط من أميركا الشمالية إلى أوروبا. وكان الحلفاء، بدورهم، مصممين على تعطيل إمدادات النفط من كل من ألمانيا واليابان. وعدم كفاية الإمدادات من الوقود أوقفت كلاً من حملة الجنرال إروين رومل في شمال أفريقيا (كتب لزوجته، «نقص البترول، كافٍ لجعل الفرد يبكي») واجتياح الجنرال جورج باتون لفرنسا بعد يوم النصر[6].

انتهت الحرب العالمية الثانية، مثل الحرب العالمية الأولى، بإدراك عميق للأهمية الاستراتيجية للنفط - وللمرة الثالثة، بخوف على نطاق واسع من نفاد البترول. وهذه المخاوف ازدادت من خلال حقيقة أن الولايات المتحدة، مباشرة بعد الحرب، عبرت حداً فاصلاً استراتيجياً هائلاً. إذ لم تعد مكتفية ذاتياً بالبترول، بل أصبحت مستورداً صافياً. ولكن لعدد من السنين، حددت الحصص النسبية واردات الولايات المتحدة من البترول بحوالي 10 ٪ من الاستهلاك الإجمالي.

مرة أخرى، الخوف من النقص العالمي تراجع، حيث إن افتتاح الحقول الواسعة في الشرق الأوسط وتطوير تكنولوجيات جديدة أديا إلى فائض بالعرض وأسعار

متراجعة. وهذا الانحدار بلغ ذروته في تخفيض سعر النفط العالمي في العامين 1959 و1960 من قبل الشركات الكبرى التي جمعت خمس دول مصدرة للنفط معاً في بغداد في العام 1960 لتأسيس منظمة الدول المصدرة للنفط - الأوبك - من أجل الدفاع عن عائداتها. وبقي النفط رخيصاً، وملائماً، ومتوفراً، وأصبح النفط وقوداً لتحقيق المعجزات الاقتصادية لما بعد الحرب في فرنسا وألمانيا وإيطاليا واليابان.

ولكن مع بداية السبعينيات، طرأ ازدياد في استهلاك البترول، مدفوعاً باقتصاد عالمي مزدهر، يتصاعد مقابل محدودية قدرة الإنتاج المتوفرة. وفي الوقت نفسه، كانت القومية تنهض وتتعزز بين الدول المصدرة، والتوترات تتصاعد في الشرق الأوسط.

وكان شبح نقص يحوم في الأفق، رُوِّج له بشكل بارز من قبل نادي روما الذي أعد دراسة بهذا الشأن تحت عنوان حدود النمو وهي تتحدث عن «مأزق البشرية». ولإضفاء طابع مهرجاني على نطاق واسع، حذرت الدراسة من أن الاتجاهات الراهنة لا تعني فقط نضوباً سريعاً للموارد ولكن أيضاً تنذر بعدم استدامة الحضارة الصناعية[7].

وفي تشرين الأول/ أكتوبر من عام 1973 أطلق العرب هجومهم المفاجئ على إسرائيل، بادئين حرب أكتوبر. رداً على إمداد الولايات المتحدة بالأسلحة إسرائيل المحاصرة، قامت الدول العربية المصدرة بحظر شحنات النفط. ومالت سوق النفط باتجاه هلع مفرط، وخلال أشهر ازدادت أسعار البترول أربعة أضعاف. وتضاعفت مرة أخرى بين العامين 1978 و1981 عندما أطاحت الثورة الإيرانية بالشاه الموالي للغرب وعطلت تدفق النفط. وكل هذا بدا أنه دليل على أطروحة نادي روما عن نقص يلوح في الأفق. وقد حذر أحد العلماء البارزين، وهو رئيس سابق لهيئة الطاقة الذرية، «إننا نعيش أفول عصر البترول». والرئيس التنفيذي لشركة نفط كبرى حددها على نحو مختلف. «لقد وصل العالم إلى قمة جبل النفط»، أعلى نقطة إمداد،

وكان على وشك الهبوط إلى الطرف الآخر. وكانت هذه المرة الرابعة التي قيل فيها إن نفط العالم ينفد[8].

لقد أشعل الخوف من النقص الدائم بحثاً محموماً عن إمدادات جديدة وتوسيعاً حثيث الخطى لموارد جديدة. واكتشفت مقاطعات جديدة وبدأ الإنتاج الفعلي منها من المنحدر الشمالي لألاسكا ومن بحر الشمال. وفي الوقت نفسه، فإن السياسات الحكومية في الدول الصناعية حفزت المنتجين على تحقيق قدر أكبر من فاعلية استخدام الوقود في السيارات، وشجعت المرافق الكهربائية على التحول عن استخدام النفط إلى زيادة الاستخدام للفحم والطاقة النووية.

وكان التأثير هائلاً - وسريعاً على نحو يدعو للدهشة. وخلال نصف عقد، ما كان يفترض أن يكون نقصاً دائماً تحول إلى وفرة كبيرة. وفي العام 1986 انهار سعر النفط. عوضاً عن بلوغه السعر المتوقع 100 دولار للبرميل، انخفض إلى ما يعادل 10 دولارات للبرميل. غير أن الأسعار انتعشت في أواخر الثمانينيات، فارتفعت مع أزمة الخليج عام 1990، ومن ثم بدا أنها تستقر مرة أخرى. ولكن، في أواخر التسعينيات، عجلت الأزمة المالية الآسيوية من جديد في حدوث انهيار آخر للأسعار.

المرة الخامسة

ومع بداية القرن الحادي والعشرين، كانت أسعار النفط تنتعش من جديد. وفي ذلك الوقت تقريباً بدأ الخوف من نفاد النفط يكتسب أهمية من جديد، وللمرة الخامسة. لكنه لم يعد «جبل النفط» بل كان شيئاً أعلى - «الذروة» النمو المتسارع لاستهلاك النفط في الصين ودول الاقتصادات الناشئة الأخرى - والحجم الهائل للطلب المرتقب - قد عزز بشكل مفهوم القلق حول كفاية الإمدادات المستقبلية. وذروة النفط تشابكت أيضاً مع تزايد المخاوف حول تغير المناخ، وقد أدى شبح نقص وشيك إلى مزيد من التحريض للابتعاد عن أنواع الوقود ذات المحتوى الكربوني.

وتعد نظرية الذروة، بصيغتها الحالية، واضحة نوعاً ما. فهي تزعم أن إنتاج النفط العالمي هو حالياً في أعلى مستوى يمكن أن يصله، أو قريب منه وأن حوالي نصف موارد العالم قد أنتجت، وأن نقطة الانخفاض الوشيك تقترب. وأحد قادة الحركة الحالية قد شرحها بالقول: «إنها نظرية بسيطة تماماً وأي محتسٍ للماء يفهمها. تبدأ الكأس ممتلئة ومن ثم تنتهي فارغة وكلما أسرعت في شربها تفرغ بسرعة». (بالطبع هذا يفترض على المرء معرفة مدى سعة الكأس).

تدين النظرية بإيحائها وتركيبتها، وفي الحقيقة، بتفاعلها، إلى عالم جيولوجيا وهو، على الرغم من مرور فترة طويلة على غيابه عن الساحة، مستمر بتحديد الجدل، إنه إم كينغ هيوبرت. وفي الحقيقة يرتبط اسمه ارتباطاً وثيقاً بذلك المنظور - وهو مخلد في «قمة هيوبرت»[9].

إم. كينغ هيوبرت

مارتن كينغ هيوبرت كان واحداً من علماء الأرض البارزين في عصره والأكثر إثارة للجدل. ولد في تكساس وأدى كل دراسته الجامعية، بما فيها حصوله على درجة الدكتوراه، في جامعة شيكاغو، حيث أضاف دراسة الفيزياء والرياضيات إلى الجيولوجيا. وفي ثلاثينيات القرن العشرين، بينما كان يدرس في جامعة كولومبيا في مدينة نيويورك، أصبح ناشطاً في حركة سميت التكنوقراطية. وكانت هذه الحركة تحمل رجالات السياسة والاقتصاد المسؤولية عن كارثة الركود الاقتصادي الكبير، وعززت الحركة فكرة أن الديموقراطية كانت خدعة وأن العلماء والمهندسين يجب أن يمسكوا بعصا القيادة في الحكومة ويفرضوا العقلانية على الاقتصاد. وكان رئيس التكنوقراطية يسمى المهندس العظيم. وكان الأعضاء يرتدون الزي الرسمي ويؤدون التحية إلى المهندس العظيم لدى دخوله القاعة. وأمضى هيوبرت خمسة عشر عاماً وهو يشغل منصب مدير الحركة التربوية وكتب دستورها الذي عملت بموجبه. وصرح فيما بعد: «كان لدي موقع ملائم مكنني من رؤية الأمور على النحو الذي ينبغي إبان الركود الاقتصادي. وكان لدينا قوى عاملة ومواد أولية. ومع ذلك،

فقد عطلنا البلد. كان لدى الحركة التكنوقراطية تصور لمجتمع لا نمو فيه ويستأصل منه نظام الأسعار، على أن يستبدل بالإدارة الحكيمة للتكنوقراطيين. وأراد هيوبرت أن يطور تركيبة اجتماعية تستند إلى علاقات فيزيائية، «دينامية-حرارية» بدلاً من ارتكازها إلى نظام نقدي. وكان يعتقد أن نظاماً «مالياً»، يقاد بطريقة خاطئة من خلال أبجدية الاقتصاديين، كان الطريق إلى الإفلاس والدمار.

وعلى الرغم من كونه مشاكساً ومولعاً بالقتال، كان هيوبرت معلماً صعباً ومقنعاً. «لقد وجدته متعجرفاً ومغروراً وعقائدياً، ولا يطيق العمل الذي يدرك أنه غير لائق. «هذا ما قاله عنه أحد طلابه المعجبين». ولكن فوق هذا كله، فقد حكمت عليه أنه عالم عظيم مكرّس لحل المشكلات معتمداً على بعض المبادئ البسيطة والرياضية. وأخبرني بأن لديه عمراً محدوداً لكي يعلم ويمرر ما تعلمه، وأنه لم يكن ليضيع الوقت مع الناس الذين لا يدركون».

ولم تكن علاقة هيوبرت ودّية مع زملائه في جامعة كولومبيا. لذلك، عندما امتنعت جامعة كولومبيا عن تثبيته في العمل، حزم حقائبه وذهب للعمل بوصفه عالم جيولوجيا لشركة شل للنفط[15].

ولم تكن الزمالة إحدى فضائله. فقد وجده زملاؤه في العمل وقحاً، ولديه ثقة مفرطة بآرائه الخاصة، ورافضاً لأولئك الذين يختلفون معه، وغير مقنع في ازدرائه لأولئك الذين لديهم وجهات نظر مختلفة.

ووفقاً لكلمات أحد الدارسين، كان هيوبرت عالماً موهوباً، ولكن مع عدم استقرار متأصل. فقد كان متعجرفاً لدرجة أنه كان مؤلماً للآخرين الذين يعملون معه. وفي شركة شل، لم يستطع الجيولوجيون الشباب المعينون للعمل معه الاستمرار أكثر من عام واحد.

وأخيراً، أول عالمة جيولوجية امرأة تتخرج من جامعة رايس، مارثا لو بروسارد، أرسلت له. وكان «الاكتظاظ السكاني» أحد مواضيع هيوبرت المفضلة. وخلال مقابلة العمل مع بروسارد، سألها فيما إذا كانت تنوي أن يكون لديها أطفال. ومن

ثم، لكي يقنعها بعدم الإنجاب، طلب منها أن تذهب إلى اللوح وتحسب بالضبط في أية نقطة سوف يصل العالم إلى فرد واحد مقابل كل متر مربع.

ومن شـل انتقـل هيوبرت إلى هيئة المسـح الجيولوجي الأميركيـة، حيث كان في صراع دائـم مع بعض زملائه. «كان أصعب شـخص عملـت معه في حياتي» هذا ما قاله بيتر روز، رئيسه في هيئة المسح الجيولوجي الأميركية.

وعـلى الرغم من ذلـك، أصبح هيوبرت أيضـاً معترفاً به بوصفه أحـد القياديين في المجـال وقـد حقـق مجموعـة من الإسـهامات الرئيسـة، بما فيها بحثـه الإبداعي الأصيـل في عـام 1957 وعنوانه «ميكانيك التكسـير الهيدروليكـي» وأحد أهدافه الجوهريـة كان الانتقـال بالجيولوجيـا مـن ما أسـماه «مرحلـة تاريخهـا الطبيعي» إلى «مرحلـة العلوم الطبيعية»، المتمثلة بقوة في الفيزياء، والكيمياء، وبشـكل خاص، في الرياضيـات الدقيقة. وقال عنه كبير العلماء الجيوفيزيائيين في إحدى شركات النفط: «كينغ هيوبرت، عالم الرياضيات، اعتمد في نظرته المسـتقبلية على حقائق مدروسـة بشكل منطقي وتحليلي، وبعد أربعة عقود من رفض تثبيته في عمله، جامعة كولومبيا اعتذرت بشـكل ضمني وذلك بمنحه جائزة فيتليسـن التي تمثل أحد أرفع الألقاب الفخرية في الجيولوجيا الأميركية[11].

في الذروة

في أواخـر الأربعينيـات، أثـار اهتـمام هيوبـرت ما سـمعه مـن قول أحـد علماء الجيولوجيا إن ما يكفي لإمداد البشرية بالنفط لمدة 500 عاماً ما يزال قابعاً في باطن الأرض. واعتقد هيوبرت أن ذلك لم يكن صحيحاً. وبدأ بإجراء تحليلاته الشخصية. وفي العام 1956، في اجتماع في سـان أنطونيو، كشـف عن نظريته التي سوف ترتبط باسمه للأبد. فقد أعلن أن إنتاج الولايات المتحدة من النفط من المتوقع أن يبلغ قمته في زمـن محصور بـين العام 1965 والعـام 1970. وهذا ما أصبح يعـرف بـ «ذروة هيوبرت».

وقوبل تنبؤه بكثير من الجدل. وصرح هيوبرت بعد عدة سنوات، «لم أكن متأكداً من أنهم لن يعدموني عند أقرب عمود كهرباء» لكن عندما بلغ إنتاج الولايات المتحدة ذروته في العام 1970، واستتبع ذلك صدمة الحظر التجاري عام 1973، بدا هيوبرت أعظم من صاحب نظرة ثاقبة. لقد كان رسولاً. وأصبح مشهوراً[12].

وصول الإنتاج الأميركي إلى الذروة أشار إلى إعادة ترتيب جيوسياسي كبير. ولم يكن بإمكان الولايات المتحدة إلى حد بعيد المضي به لوحدها. وعلى مدى عقد الستينيات، حتى مع إضافة الواردات إليه، غطى الإنتاج المحلي 90 ٪ من الطلب. ولم يعد الوضع قابلاً للاستمرار على حاله. ولكي تلبي الولايات المتحدة حاجاتها المتزايدة، تحولت من كونها مستورداً صغيراً إلى مستورد كبير، منخرطة إلى حد كبير في سوق النفط العالمية. وبدوره، كان النمو الكبير لواردات الولايات المتحدة من النفط أحد العوامل الرئيسة التي أدت إلى جعل سوق النفط شديدة الإحكام والضيق وهيأت مسرح الأحداث لنشوب أزمة عام 1973.

وكان هيوبرت متشائماً جداً بالنسبة للتكهنات للإمداد المستقبلي. وبنبرات تذكيرية بجيولوجي الدولة في بنسلفانيا عام 1885، حذر من أن عصر النفط سيكون مجرد زمن قصير عابر في تاريخ البشرية. وتنبأ في عام 1978 بأن الأطفال المولودين عام 1965 سوف يرون كل نفط العالم وقد استنفد في حياتهم. وقال إن البشرية على وشك الدخول في «حقبة لا نمو فيها»[13].

لماذا تستمر الإمدادات بالنمو

استخدم هيوبرت منهجاً إحصائياً لعرض نمط منحنى التراجع الذي يمكن أن يواجهه المرء في بعض حقول النفط لا فيها كلها، ومن ثم ذهب إلى افتراض أن الولايات المتحدة كانت حقل نفط عملاقاً. وكان عرض هيوبرت الأساسي لإنتاج الولايات المتحدة ناضجاً، وعلى الأقل دقيقاً ظاهرياً. ومناصروه اليوم يصرّون على أن إنتاج الولايات المتحدة «استمر بمتابعة منحنيات هيوبرت مع انحرافات بسيطة فقط». غير أن الأمر يتوقف كلياً على كيفية تعريف «بسيطة». أصاب هيوبرت في

التوقيت، لكن تقديراته عن الإمداد كانت بعيدةً. ولم يقدر هيوبرت تقديراً صحيحاً مقدار النفط الذي يمكن أن يوجد – وينتج – في الولايات المتحدة.

وبحلول العام 2010، كان إنتاج الولايات المتحدة أعلى بأربعة أضعاف مما قدره هيوبرت – 5.9 مليون برميل في اليوم مقابل تقدير هيوبرت عام 1971 ليس أكثر من 1.5 مليون برميل يومياً – ربع الرقم الحقيقي[14].

ويشير النقّاد إلى أن هيوبرت غفل عن عنصرين أساسيين في تحليله – التقدم التكنولوجي والأسعار. وقد ذكر بيتر روز أن «هيوبرت كان ذا خيال وذا إبداع في استخدامه الرياضيات في عرضه» غير أنه لم يكن هناك تصور لديه لتغيير تكنولوجي، أو لعلم الاقتصاد، أو لكيفية تطور نتاجات مورد جديد. وكانت نظرته جامدة جداً للعالم. وافترض هيوبرت أيضاً أنه كان هناك تقدير دقيق للاحتياطيات النهائية القابلة للاستخراج، بينما هي في الواقع هدف متحرك باستمرار.

وعلى الرغم من أنه كان يبدو متطرفاً عنيداً وحتى مولعاً بإثارة المشكلات، إلا أن هيوبرت كان في الحقيقة رجل زمانه. لقد صنع مشاريعه الأساسية خلال الخمسينيات التي تعد حقبة أسعار منخفضة وراكدة نسبياً، وفترة الركود التكنولوجي.

وزعم أنه توقع تماماً الابتكار، بما فيه الابتكار الذي لم يحدث بعد. ومع ذلك، فإن تأثير التغيير التكنولوجي كان مفقوداً في تقديره للاحتمالات المستقبلية. فمنتصف الستينيات شكل بداية عصر جديد في التقدم والقدرات التكنولوجية[15].

وأصر هيوبرت أيضاً على أن الثمن لم يكن ذا أهمية. وأكد أن الاقتصاد – قوى العرض والطلب – ليس وثيق الصلة بالمخزون الطبيعي المحدود من النفط الممكن استخراجه من الأرض. وفي الحقيقة، وفي المجال ذاته، أولئك الذين يشككون في قرب حدوث التدهور غالباً ما يرفضون من قبل مناصري الذروة بوصفهم «اقتصاديين» حتى ولو كانوا في الحقيقة جيولوجيين. وحتى الآن، ليس واضحاً لماذا السعر – مع كل الرسائل التي يرسلها للناس حول تحديد مواقع الموارد وصنع خيارات وتنمية تكنولوجيات جديدة – سوف يطبق في مجالات أخرى عديدة

ولكن ليس بالنسبة للنفط. ويزداد النشاط عندما ترتفع الأسعار، ويتناقص النشاط عندما تنخفض الأسعار. والأسعار المرتفعة تحفز الإبداع وتشجع الناس لاكتشاف طرق إبداعية جديدة لزيادة العرض «والاحتياطيات المؤكدة» التي غالباً ما يستشهد بها ليست مفهوماً مادياً فقط، تمثل مقداراً ثابتاً في «المخزن». بل هي أيضاً مفهوم اقتصادي – ما هي الكمية التي يمكن استخراجها تبعاً للأسعار السائدة – وهي تحجز مقدماً فقط عندما يتم الاستثمار. وهي أيضاً مفهوم تكنولوجي؛ لأن التقدم في التكنولوجيا سوف يتيح الحصول على موارد لم يمكن الوصول إليها ممكناً أو لم تكن مجدية اقتصادياً ويحولها إلى احتياطيات قابلة للاستخراج.

إن التاريخ العام للنفط وصناعة الغاز، كما هي الحال مع جميع الصناعات تقريباً، هو تاريخ تقدم تكنولوجي. ويتم تطوير تقنيات جديدة لتحديد موارد جديدة ولاستخراج المزيد من الحقول الحالية. وعلى سبيل المثال، في حقل نفط تقليدي، حوالي 35 إلى 40 ٪ من النفط فقط يُنتج باستخدام الوسائل التقليدية. والكثير من التكنولوجيا يطور ويطبق لرفع معدل الاستخراج. ويتضمن ذلك إدخال حقل النفط الرقمي المستقبلي. حيث تنصب حساسات في جميع أجزاء الحقل، بما فيها الآبار. وهذا من شأنه تحسين مستوى وضوح وشمولية البيانات والتواصل بين الحقل ومراكز التقنية للشركة، ويسمح للعمال الميكانيكيين بالاستفادة من المزيد من موارد إحصائية فاعلة لمعالجة البيانات القادمة. وفي حال تطبيق ذلك عالمياً، فإنه من الممكن «لحقل النفط الرقمي» أن يمكن من استخراج، على مستوى العالم، مقدار هائل من النفط العالمي الإضافي – وفقاً لأحد التقديرات، 125 مليار برميل نفط إضافي – ما يعادل تقريباً احتياطي العراق[16].

العملاق

في العقد الأخير من القرن العشرين أصبح التدهور الوشيك للإنتاج في المملكة العربية السعودية مبدأ مركزياً لـ «نظرية ذروة النفط». تركز الجدل على حقل الغوار العملاق، أكبر حقل نفط في العالم. وأول بئر كانت قد حفرت في الغوار في العام

1948، بعد عشر سنوات من الاكتشاف الحقيقي للنفط في السعودية. واستغرق الأمر عقوداً في الواقع لفهم امتداد هذا الحقل الاستثنائي، وتعقد الأمر جداً من خلال حقيقة أنه حقاً عبارة عن شبكة من خمسة حقول تطورت خلال عقود بسبب حجم الغوار الهائل. والجزء الأخير دخل في التطوير فقط في عام 2006[17].

والجدل في أن إنتاج السعودية الإجمالي هو في تراجع يعد نوعاً ما غريباً؛ لأن الطاقة الإنتاجية للسعودية قد ازدادت في السنوات الأخيرة. وبعد أكثر من ستين عاماً، ما يزال الغوار، حسب كلمات رئيس أرامكو السعودية خالد الفالح، «نشيطاً في منتصف العمر» كما أن متطلبات الاستثمار في تزايد. ولكن، لدى معدل إنتاج فوق 5 مليون برميل يومياً، ما يزال الغوار منتجاً جداً. إن تطبيق تقنيات جديدة يستمر بإطلاق موارد وفتح آفاق جديدة[18].

الاكتشافات مقابل الإضافات

للتدليل على ذروة النفط، يناقش المدافعون عن هذه النظرية زاعمين أن معدل اكتشاف حقول نفط جديدة هو في تراجع. غير أن هذا يخفي نقطة حساسة. فمعظم إمداد العالم ليس نتيجة اكتشافات، وإنما من الاحتياطيات والإضافات. وأول ما يكتشف حقل ما، فإن القليل جداً يعرف عنه، والتقديرات الأولية تبقى محدودة وغالباً ما تكون تقليدية. بينما يطور الحقل، تبزغ معرفة أفضل عن احتياطياته وإنتاجه. كما ينقّب عن المزيد من الآبار، وبمعرفة أفضل، تزداد غالباً الاحتياطيات المؤكدة.

الاختلاف بالتوازن بين الاكتشافات والتعديلات والإضافات هو مفاجئ. وفقاً لدراسة أجرتها هيئة المسح الجيولوجي الأميركية، حيث إن 86 ٪ من احتياطي النفط في الولايات المتحدة هي نتيجة ليس ما هو مقدر في وقت الاكتشاف، وإنما بسبب التنقيحات والإضافات التي تأتي مع مزيد من التطور. وقد لخص الفرق من قبل مارك مودي ستوارت، الرئيس السابق لشركة رويال دوتش شل، مسترجعاً أياماً كان يعمل فيها عالم جيولوجيا استكشافياً في الحقل: «كنا نمزح طوال الوقت

قائلين إن كثيراً من النفط قد اكتشف من قبل مهندسي البترول، والمطورين وموسعي الحقول، وهو أكثر بكثير من ذاك الذي اكتشف من قبلنا نحن المكتشفين الذين عثرنا في الواقع على الحقول».

وتشير الأمثلة الواردة من العديد من الحقول والأحواض إلى ضعف جوهري آخر في جدال هيوبرت وتطبيقه على العالم بأسره. ففي عام 1956 رسم هيوبرت منحنى على شكل جرس جانب التراجع فيه صورة طبق الأصل عن الجانب المتصاعد. وفي الحقيقة، جعل الجانبين الصاعد والنازل حادين جداً حتى بات الرسم لعدة سنوات يسمى «بثرة هيوبرت» وبعض حقول النفط تتراجع بالفعل في هذا الشكل المتناظر. وفي النهاية تصل إلى ذروة فعلية من الإنتاج ومن ثم غالباً ما تتقعر وتتراجع تدريجياً، عوضاً عن هبوط حاد في الإنتاج. وكما لاحظ أحد طلاب هبات الموارد: «لا يوجد سبب متأصل يعلل سبب اتخاذ المنحنى الذي يرسم تاريخ إنتاج نوع من الطاقة الأحفورية شكل جرس متناظر»[19].

ومفهوم الهضبة طرح أقل دراماتيكية من الذروة ولكن بناءً على المعرفة الحالية، إنها صورة أكثر ملاءمة للمستقبل من الذروة. وما يزال العالم، يبدو، بعيداً لعدة سنوات عن الصعود لتلك الهضبة.

مقدار النفط

في نهاية العام 2009، بعد ما يقدر بعام من الإنتاج، كان الاحتياطي العالمي المؤكد من النفط هو 1.5 تريليون برميل، أكثر بقليل مما كان عليه في بداية العام. مما يعني أن الاكتشافات والمعاينات والإضافات كانت كافية لتعوض كل النفط الذي أنتج في عام 2009 – نموذج مشترك لسنوات عديدة. وتعويض ذلك الإنتاج هو واحد من الأعمال الأساسية لصناعة النفط في جميع أنحاء العالم. وهذا صعب ويتطلب استثمارات هائلة – وأفقاً زمنياً طويل الأمد. فالعمل على حقل أثبتت احتياطياته أنها مؤكدة في العام 2009 ربما يكون قد بدأ قبل أكثر من عقد من الزمن. تعويض

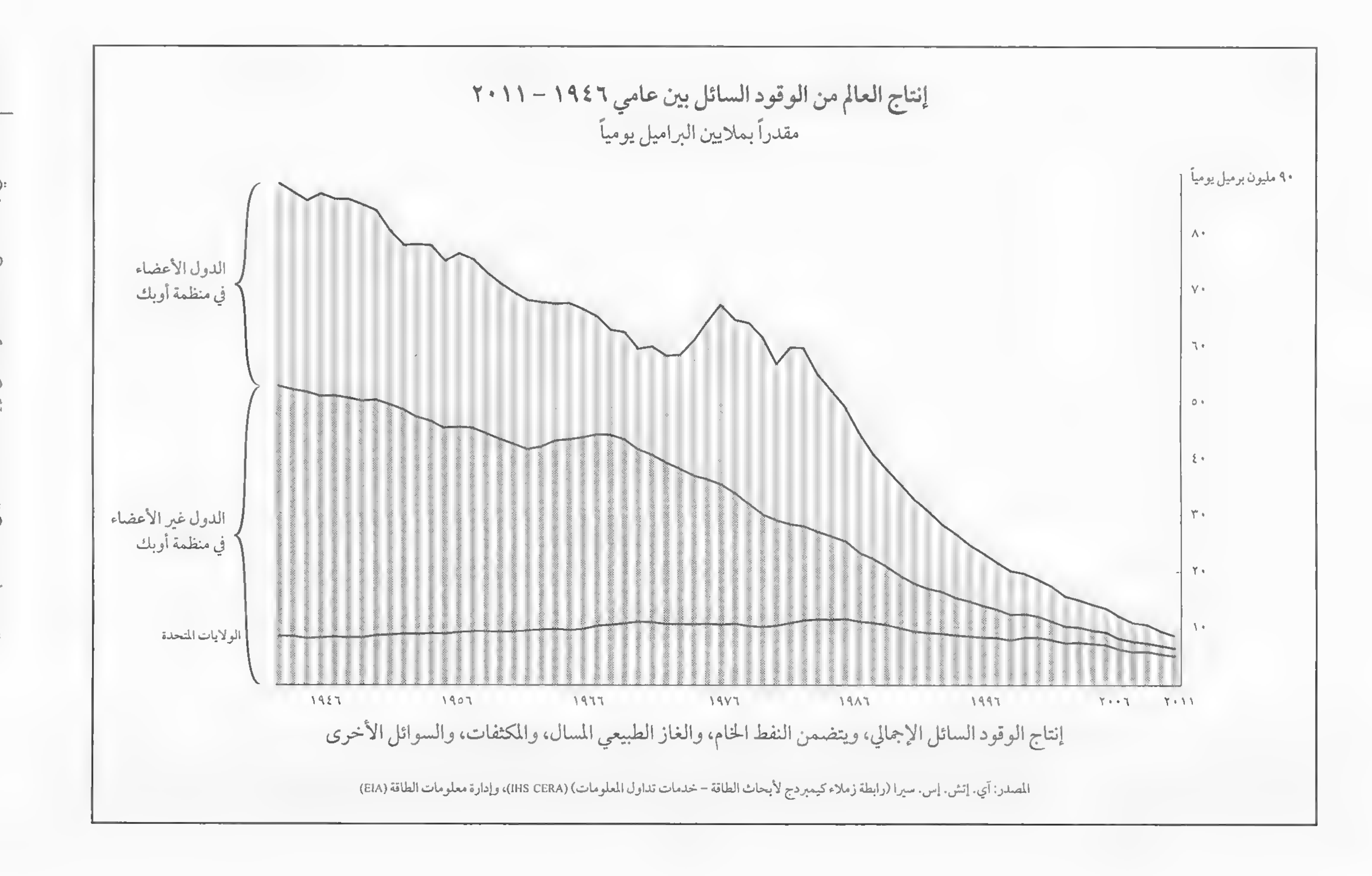
الاحتياطي أصعب بكثير بسبب معدل التراجع الطبيعي في حقول النفط – على أساس عالمي، حوالي 3 ٪.

ما هي التوقعات للمستقبل؟ هناك إجابة مستمدة من تحليل باستخدام قاعدة بيانات تشمل 70.000 حقل نفط و4.7 مليون بئر إفرادي، بالاشتراك مع الإنتاج القائم حالياً و350 مشروعاً جديداً. والاستنتاج أن نفط العالم ليس وشيك النفاد، ونفاده مستبعد. وتقديرات إجمالي المخزون العالمي من النفط مستمرة بالنمو.

أنتج العالم حوالي ترليون برميل من النفط تقريباً منذ بدء الصناعة في القرن التاسع عشر. وحالياً، يعتقد أن هناك على الأقل خمسة ترليونات برميل من موارد البترول، التي منها، 1.4 ترليون يطور بما فيه الكفاية وفي المتناول تقنياً واقتصادياً لاعتباره من الاحتياطي المحتمل الإضافي المؤكد. وبالاعتماد على الخطط الحالية والمستقبلية، يبدو أن طاقة الإنتاج السائلة العالمية ينبغي أن تنمو من حوالي 93 مليون برميل يوميا في العام 2010 إلى حوالي 110 مليون برميل يومياً بحلول العام 2030. ما يشكل زيادة تقارب 20 ٪[20].

ولكن بدءاً من كل المخاطر السياسية والمخاطر فوق سطح الأرض الأخرى التي تم تعدادها في وقت سابق – وهذا أمر تكتنفه تحفظات عديدة – فإن تحقيق مثل هذا المستوى في عام 2030 سيتطلب المزيد من التطوير للمشاريع الحالية والجديدة، التي بدورها تتطلب الوصول إلى الموارد. وبدون الوصول إليها، تصبح صورة الإمداد المستقبلي أكثر تعقيداً.

وتحقيق ذلك المستوى يتطلب أيضاً تطوير موارد أكثر تحدياً وتوسيع تعريف النفط ليشمل ما تسمى أنواع النفط غير التقليدي. غير أن الأشياء لا تبقى على حالها. ومع مرور الوقت، تصبح موارد النفط غير التقليدية، بكل تنوعها، أحد أركان إمدادات النفط المستقبلية في العالم. وتساعد في تفسير سبب استمرار الهضبة في انحسارها في الأفق.



إنتاج الوقود السائل الإجمالي، ويتضمن النفط الخام، والغاز الطبيعي المسال، والمكثفات، والسوائل الأخرى

المصدر: آي. إتش. إس. سيرا (رابطة زملاء كيمبردج لأبحاث الطاقة – خدمات تداول المعلومات) (IHS CERA)، وإدارة معلومات الطاقة (EIA)

الفصل الثاني عشر

غير التقليدي

كان إتش. إل. وليامز رجل أعمال روحانياً وقاسياً في آن معاً. وفي ثمانينيات القرن التاسع عشر بدأ ينظم جلسات لاستحضار الأرواح في مزرعة كان قد اشتراها جنوب سانتا باربارا، من ولاية كاليفورنيا، وأسماها أرض الصيف. ثم ولج عالم العقار وكتب كتابات روحانية أخرى، مبشراً بأن أرض الصيف يمكن أن تكون «منارة ومصدر إشعاع وإيحاء للعالم»، وأنهم يمكن أن «يحسنوا فيها كلتا الحالتين المادية والروحية للبشرية». ولتسهيل ذلك على الأعضاء المتطلعين إلى المستقبل للتجمع من أجل استحضار الأرواح وإحياء المخيمات الصيفية، فقد باعهم أراضي لبناء أكواخهم الشخصية مقابل 25 دولاراً لكل قطعة أرض. غير أن تلك الأراضي سرعان ما بيعت مرة أخرى بشكل جنوني مقابل 7.500 دولار للأرض الواحدة. إذ كان النفط قد اكتشف تحت الأراضي.

انتقل وليامز فجأة إلى تجارة النفط. وكانت الآبار الأكثر إنتاجاً هي تلك الأقرب للشاطئ. لماذا لا يذهب مباشرة للمحيط؟ بنى وليامز سلسلة من الدعامات وباشر التنقيب في قاع البحر.

ولسوء الحظ، لم يؤتِ الحفر في المواقع البحرية القريبة من الشاطئ ثماره، وتلاشى الإنتاج خلال عقد أو ما شابه. وأهملت الدعامات لعدة عقود حتى جرفت بعيداً في

النهايـة إبان هبوب عاصفة عنيفة. وبذلـك، بينما لم تحقق أرض الصيف رؤية وليامز الكبرى، فقد حقق شيئاً آخر. لقد ابتكر التنقيب تحت مياه البحر[1].

وفي يومنـا هـذا حـوالي 30 ٪ من الإنتاج الإجمـالي للنفط في العـالم – 26 مليون برميـل يوميـاً – تنتج من البحـر، في كل من المياه السـطحية والعميقة. وإجمالي إنتاج الميـاه العميقـة العالمي في عام 2010 كان حوالي سـتة ملايين برميل يومياً – أكبر من إنتاج أي دولة باستثناء السعودية، وروسيا، والولايات المتحدة. وبالمجمل، بإمكان الإنتاج من مواقع المياه العميقة أن يصل إلى 10 ملايين برميل بحلول العام 2020.

ويعـد إنتاج الميـاه العميقة إحدى اللبنات الأسـاسـية لما يعـرف بالإمدادات غير التقليديـة. هـذه الأصناف غير التقليدية تتنـوع كثيراً. وما يجمعها هـو اعتمادها على تقـدم التكنولوجيا. وهي جزء مهم من الإمدادات البترولية الراهنة وسـوف تصبح أكثر أهمية في المستقبل.

السوائل مع الغاز

المـورد الأكـبر للنفـط غير التقليدي هـو شيء كان جـزءاً من تجـارة الطاقة لفترة طويلة، على الرغم من كونه غير معروف جداً. هذا المورد هو السوائل التي تصاحب إنتـاج الغاز الطبيعي. ويتم التقاط المكثفات عندما تخرج من البئر. وتفصل سـوائل الغـاز الطبيعي خارجاً عندما يعالج الغاز للحقن في خط الأنابيب. وكلاهما مشـابه لأنواع النفط الخفيف عالي الجودة.

ونتاج هذه السـوائل يزداد بسرعة كبيرة، بسـبب تطور إنتاج الغاز الطبيعي عالمياً وإنشـاء مرافق جديدة في الشرق الأوسـط. وفي عـام 2010 هذه السـوائل المتعلقة بالغـاز أضافت ما يقارب 10 مليون برميل يوميـاً. وبحلول العام 2030 يمكن أن تتجـاوز 18 مليـون برميل يوميـاً، تقريباً 15 ٪ من إجمالي إنتاج نفـط العالم – أو من السوائل[2].

بعيداً عن الأنظار من الأرض

في العقود الأولى من القرن العشرين، بعد المجهودات الباكرة من إتش. إل. وليامز والرواد الآخرين، استمر النفط بالانتقال بعيداً عن الشاطئ، غير أن البعد عن الشاطئ كان مقتصراً على المنصات في البحيرات في تكساس ولويزيانا وفي بحيرة ماراكيبو الفنزويلية الغنية بالنفط.

والتنقيب بعيداً في المحيط على الأرصفة المعزولة، الخاضعة لضغوط الأمواج وحركة المد والجزر، كان بمجمله أمراً مختلفاً. فبعد الحرب العالمية الثانية، قررت شركة مستقلة تدعى كير - ماغي الذهاب بعيداً في البحر حيث إنها اعتقدت أن فرصتها الأفضل في أرض «حقيقية من الدرجة الأولى» كانت بعيداً عن الشاطئ - في المقام الأول لأن الشركات الضخمة كانت تعتقد أن التنقيب في البحر، بعيداً عن الأرض، كان على الأرجح مستحيلاً.

وفي صباح يوم أحد مشرق في تشرين الأول من عام 1947، بعد الحفر على بعد عشرة أميال ونصف الميل من الشاطئ بأسطول صغير من السفن والقوارب الصغيرة المتراصة من بقايا الحرب العالمية الثانية، وضع كير - ماكغي يده على النفط. «اكتشاف خليج المكسيك المذهل»، وعنونت صحيفة النفط والغاز في مكان بارز. «ثوري» كان هذا رأيها[3].

احتدمت معركة قانونية طويلة بين الحكومة الفدرالية والولايات الساحلية؛ معركة تدرجت حتى وصلت إلى المحكمة العليا، وأدّت إلى إبطاء تطور الصناعة النفطية البحرية في الولايات المتحدة. وكان الصراع حول الأرض التابعة للدولة - بمعنى لمن كانت المياه تابعة وبذلك لمن سوف تذهب الجعالات وعائدات الضرائب. وكانت النتيجة ابتداع مفهوم الجرف القاري الخارجي - OCS - الذي اعتبر الإقليم الحصري للحكومة الفدرالية. وبهذا توسعت المياه الساحلية للولايات بعمق ثلاثة أميال فقط - باستثناء حالتي فلوريدا وتكساس، اللتين امتلكتا الثقل لانتزاع تسعة

أميـال من صراعها مع واشـنطن. وفي نهاية السـتينيات من القـرن العشرين، كانت المياه السطحية البحرية قد بدأت تصبح مورداً مهماً من النفط.

وفي ينايـر/ كانـون الثاني من عـام 1969، فقد المنقِّبون أثنـاء عملهم في بئر على سـاحل سـانتا باربارا، ليس بعيداً عن مكان سـمر لاند الأسـاسي، السيطرة. وعانوا كثيراً انفجاراً نفطياً من جراء تسرب نفطي لم يتمكنوا من السـيطرة عليه. غطوا البئر نفسـها. ومـع هذا بدأ النفـط بالتسرب من خلال شـق مجاور، محدثاً تدفقاً اسـودّت بسـببه الشـواطئ المحلية، وتسـبب ذلك في منع أي تنقيب جديد بعيداً عن سـاحل كاليفورنيـا، وزادت التشريعات التي تحد مـن التنقيب في البحر. وأصبح الطين على الشـواطئ – والطيـور الغارقـة في النفط – إحـدى الصور الرمزيـة في الوعي البيئي الجديد للأمة. وسـانتا باربارا سـطرت أيضاً بداية معركة لا تنتهي حيال التنقيب في البحر حرضت عبرها الناشطين البيئيين ضد شركات النفط والغاز.

بحر الشمال ومولد خارج أويك

وبعد حادثة سانتا باربارا بتسعة أشهر، نحو نهاية العام 1969، افتتح عهد جديد في المياه أشد حدة وأكثر تحدياً من ذاك الذي شهدته مياه سانتا باربارا – بحر الشمال العاصـف، بين النرويج وبريطانيـا. بحلول ذلك الوقت، كانـت شركات النفط قد حفرت 32 بئراً مكلفة في القطاع النرويجي من بحر الشمال. جميعها جفَّت. وإحدى الـشركات، فيليبس بتروليوم، بعد حفر حفرة جافة أخرى أيضاً، كانت على وشـك الاستسـلام والعـودة للوطن مجدداً إلى برتليسـفيل، أوكلاهوما. غـير أنها قررت أن تحفـر بئـراً إضافية أخـرى – بما أنها قـد دفعت سـلفاً تكاليف عدة الحفـر. وفي نهاية تشريـن الأول مـن عـام 1969، عثرت على حقـل النفط إكوفيسـك، فتحولت إلى شركة عملاقة.

وتطـورت صناعة النفط البحري بسرعة اسـتثنائية – مدفوعـة بحظر النفط عام 1973 ومضاعفـة السـعر أربـع مرات، ومن ثـم بضغط الحكومـات الغربية لتنمية مـوارد آمنة جديدة من النفط. وبنيت أرصفة عملاقـة، في الحقيقة هي مدن صناعية

مصغرة، بلغت مساحة بعضها مئات الأميال في البحر. وهذه المنشآت، والبنى التحتية التي دعمتها، اقتضت الضرورة أن تصمم على نحو يقاوم الرياح التي تصل سرعتها إلى 130 ميلاً بالساعة بالإضافة إلى «موجة المائة سنة» هائلة التدمير وشديدة السرعة التي يقع بحر الشمال على خط مسارها. وبحلول العام 1985 كان بحر الشمال – مندمجاً من القطاعين البريطاني والنرويجي – ينتج 3.5 مليون برميل يومياً، وقد أصبح بالفعل إحدى الركائز لما أصبح يعرف بـ «من خارج الأوبك».

إلى الحدود

كان بحر الشمال ما يزال في المياه السطحية نسبياً. وفي الولايات المتحدة، بدا وكأن «التنقيب في البحر» ذهب إلى أبعد ما يستطيع – إلى أعماق 600 قدم من المياه، على حافة الجرف القاري. وبعد هذا الحد ينجرف قاع البحر بشكل حاد، إلى أعماق من آلاف الأقدام، بدت بعيدة عن متناول أي تكنولوجيا. جزعين مما كان يبدو مستقبلاً قاتماً، بدأ رجال النفط بالإشارة إلى خليج المكسيك بـ «البحر الميت».

غير أن قليلاً من الشركات كانت تحاول أن تجد طريقة بعيداً عن المياه السطحية – في خليج المكسيك وأي مكان آخر، بشكل بارز حوض كامبوس قبالة الساحل الشمالي الشرقي للبرازيل. وشركة النفط بتروبراس البرازيلية المملوكة من قبل الدولة، اتهمت بتخفيض اعتماد البلاد الكبير على الواردات النفطية. وفي العام 1992، بعد سنوات من العمل، حطمت بتروبراس الحواجز في المياه العميقة من خلال وضع رصيف مارليم بنجاح على عمق 2.562 قدماً من المياه.

وفي هذه الأثناء، كانت شركة شل النفطية تستخدم تقنيات زلزالية جديدة لتحديد مواقع تنطوي على إمكانات واعدة في المياه الأعمق من خليج المكسيك. وفي العام 1994 وضعت موضع الإنتاج الفعلي منصة أوجيه التي يبلغ ارتفاعها فوق مستوى مياه البحر ما يكافئ ارتفاع ستة وعشرين طابقاً وتشغل مساحة من المياه قدرها 2.864 قدماً. واستغرق تنفيذها تسع سنين وكلفت 1.2 مليار دولار أميركي، وحتى ضمن أروقة شركة شل عُدَّت مقامرة كبيرة. مع ذلك، أثبت المورد

أنـه أغنى بكثير من المتوقع، وفي النهاية كان المجمع ينتج أكثر من 100.000 برميل يومياً. وافتتحت أوجيه حد المياه العميقة في خليج المكسيك وحولته إلى بقعة ساخنة عالميـة مـن النشـاط والتقـدم التكنولوجـي. وأدت مبيعـات الحكومـات الفدرالية مـن عقـود الإيجار للميـاه العميقة لخليج المكسـيك إلى منافسـات حـادة على مواقع التنقيب بين الشركات. وأصبحت الدفعات والضرائب الإضافية مورد دخل رئيساً للحكومة[4].

وكان نمـو قطاع المياه العميقـة في جميع أنحاء العالم غير عادي - من 1.5 مليون برميـل يومياً في العام 2000 إلى 5 مليون بحلـول العام 2009. وعند تلك النقطة، كانـت 14.000 بئـر استكشـاف وإنتـاج قد حفرت في الميـاه العميقة حـول العالم. وأصبـح من المألـوف وصف إنتـاج المياه العميقـة بالحد الأعظمي الجديـد لصناعة النفط العالمية. ومن بين المناطق التي تنعقد عليها آمال كبيرة تلك القائمة على أطراف مـا كان يدعـى المثلـث الذهبي - الميـاه قبالة البرازيـل وفي غرب أفريقيـا وفي خليج المكسـيك. وبحلـول العام 2009 كانت المياه السـطحية والعميقة لخليج المكسـيك تؤمّـن 30 ٪ مـن إنتاج الولايات المتحـدة من النفط المحلي. وفي ذلـك العام، للمرة الأولى منـذ عام 1991، ازداد إنتاج النفـط الأميركي، عوضاً عن التراجع، وكانت الميـاه العميقـة المورد الوحيـد الأضخم للنمـو. وفي الحقيقة، في العـام 2009، كان خليج المكسيك إقليم النفط الأسرع نمواً في العالم[5].

ديب واتر هورايزون

في صبـاح العشرين من إبريل/ نيسـان من العـام 2010، أقلعت طائرة مروحية مـن سـاحل لويزيانا واتجهت بعيـداً فوق مياه هادئـة تكاد تكـون زجاجية. وكانت وجهتهـا ديـب واتـر هورايـزن، منصة حفر تعمـل على بعـد 48 ميلاً قبالة سـاحل لويزيانـا. وكان في المـكان آلـة حفـر شـبيهة بالغواصة مـن الجيل الخامـس، الديب واتر هورايزون أعجوبة الهندسـة القياسـية والمتطورة. كان المسافرون ذلك الصباح يشتملون على مديرين تنفيذيين كبار من ترانس أوشن، التي كانت تمتلك آلة الحفر،

ومـن الشركة البريطانية للبترول، التي كانـت المقاول لآلة الحفر منذ أن أطلقت قبل تسع سـنوات. وكانوا يطيرون ليكرموا الديب واتر هورايزون وطاقمها لسـجلهم المميز من ناحية السلامة.

كان الموقـع ميسيسـيبي كانيـون، مبنـى 252، على مطل يدعـى ماكوندو. بقيت الديـب واتـر هورايزون على الموقع لمـدة ثمانين يوماً. وكانت البئـر قد انحدرت عبر خمسـة آلاف قدم تقريباً من المياه ومن ثم اندفعت عبر أكثر من13.000 قدم أخرى مـن الصخـور الكثيفة تحت قاع البحـر، ويعد هذا المـشروع بمثابة اكتشـاف خليج مكسـيك رئيـس آخر وكان العمـل تقريباً في نهايته. وكل ما بقي عمله هو سـد البئر بالإسـمنت، وعندئذ تنتقل الحفارة إلى موقع آخر. وفي وقت لاحق، عندما وضعت منصـة الإنتاج الدائم في مكانها، افتتحت بئر ماكوندو وبدأ بالإنتاج. وواجه الطاقم بعض المشـاكل المحبطة على طول الطريق، وأبرزهـا ما كان يدعى ركلات الغاز من جيوب الغاز الطبيعي. وكانت تدعى ماكوندو أحياناً «بئراً من الجحيم». ولكن كل ذلك الآن هو وراء ظهورهم.

وقبـل عقـد من ذلـك الوقت، كانـت ماكوندو عـلى حافة الحد، ولكـن بحلول 2010 انتقل الحد في خليج المكسـيك إلى ما هو أبعد من ماكوندو للاكتشـاف بعمق 35.000 قدم – أي على عمق يعادل ضعف عمق ماكوندو.

وحالياً، فوق سطح موقع واتر هورايزون، كان الأمر المطلوب هو الانتهاء خلال الأيام القليلة القادمة – عمل صعب للغاية ومعقد فنياً، ولكن أيضاً عمل معتاد من حيث ما هو مطلوب فعله. وفي الليلة السابقة، 19 أبريل/ نيسان، تقرر إغلاق البئر بالإسـمنت الأمر الذي من شـأنه أن يؤمن بيانات حاسمة لتحديد إذا ما كانت البئر مغلقـة بطريقـة آمنة. وبعد أن اسـتقر الرأي على أنه لا ضرورة لمزج الإسـمنت بمادة لاصقة. بالمجمل، بدت الأمور تسير بشكل طبيعي.

وفي تمـام السـاعة 7:55 مـن مسـاء العشريـن مـن أبريـل/ نيسـان، اختتمـت الاختبـارات النهائية على الضغـط في البئر. وعقب بعض النقـاش، اعتبرت النتائج

مرضية. وذلك كان سوء تقدير للأمور. حيث إن هناك في عمق الأرض، على عمق عدة آلاف من الأقدام تحت قاع البحر، أمراً غادراً وخفيًا بدأ بالحدوث. كان النفط، وحتى ما هو أكثر خطورة، أي الغاز، يتسربان من خلال الإسمنت الذي أريد له أن يحفظ البئر كتيماً مغلقاً بإحكام.

في تمام الساعة 9:41 مساءً، شاهد قبطان السفينة المجاورة، دامون بانكستون، الوحل يتطاير أعلى آلة الحفر بقوة غير عادية. وسارع إلى الاتصال بديب واتر هورايزون. أخبره الضابط المسؤول عن السفينة بأن هناك «مشاكل» بالبئر وعليه الانسحاب بعيداً بأسرع ما يمكن. ومن ثم انقطع الاتصال.

«لدينا حالة حرجة»

على الآلة نفسها، كتب أحد الحفارين في رعب: «لدينا حالة حرجة». لقد انفجرت البئر. «وبدأ الناس يتدافعون بسرعة وقد تملكهم الذعر، ولكن الاستجابة في تلك الدقائق الحرجة كانت يعوقها الارتباك، والتواصل السيئ، والمعلومات غير الواضحة، ونقص التدريب على التعامل مع ذلك النوع من الوضع الخطير.

ومع ذلك كان ما يزال هناك جدار دفاعي أخير – مانع الانفجار ذو الخمسة طوابق ارتفاعاً، و450 طناً وزناً، قابعاً عند أسفل قاع المحيط، مزوداً بأجهزة شبيهة بكماشات قوية تدعى مكابس القص، كان من المفترض أن تجزئ الأنبوب وتختم البئر، وتحتوي أي انفجار محتمل لتدفق النفط والغاز. وكان هذا الجهاز هو الذي يقي من الفشل في حال لم يفلح أي شيء سواه، والخط المنيع النهائي للحماية. لقد فُعِّلَ مانع الانفجار. وحدث ما لم يكن متوقعاً. فشلت الكماشات في قطع الأنبوب لإيقاف التدفق والتسرب.

عند حوالي الساعة 9:47 مساءً كان هناك صوت هسهسة مرعب. كان أسوأ صوت ممكن أن يسمعه الطاقم، فذلك يدل على أن الغاز يتسرب من البئر. التقط الغاز شرارة. وعند الساعة 9:49 هز انفجار ضخم الآلة، ومن ثم انفجار آخر،

وبعدها سلسلة أخرى. فقدت الآلة قوتها. ارتفعت واهتزت بعنف. جميع أجزاء المجمع انفجرت إلى أجزاء. انهارت السلالم واختفت جميعاً. وكان العمال يصطدمون بعضهم ببعض. وانغمست الآلة بالكامل بألسنة اللهب الرهيبة.

بعض أفراد الطاقم غطسوا مباشرة إلى البحر. والكثير تكدسوا في قاربي النجاة، البعض أصيبوا إصابات شديدة وعانوا آلاماً مبرحة، وفي النهاية وصلوا إلى دامون بانكستون. وسحب آخرون من البحر. ووصل خفر السواحل قبل منتصف الليل وبدؤوا مهمة البحث والإنقاذ. وفي الثاني والعشرين من أبريل/ نيسان، بعد الحادث بيومين، غرقت ديب واتر هورايزون، محطمة ومشوهة. وفي اليوم اللاحق توقف البحث عن ناجين آخرين. وأدى الحادث إلى هلاك أحد عشر إنساناً من أفراد الطاقم العامل في المنصة[6].

سباق الاحتواء

في وقت الحادثة، لم تكن هناك طرق معروفة قد وجدت لوقف تدفق محتمل يرد من مياه عميقة، غير تلك العملية المناسبة وهي مانع الانفجار. وفي حال فشلها، كان الخيار الوحيد هو حفر بئر مساعدة توقف البئر المتضررة بحيث يمكن إغلاقها بإحكام. ولكن ذلك سيستغرق ثلاثة أشهر أو أكثر. وبالعودة إلى الوراء كان يبدو أن أوساط الصناعة والحكومة على حد سواء كانتا تفترضان أن كارثة بذاك الحجم يستحيل حدوثها. هذا ما صرح به الرئيس التنفيذي لشركة بريتش بتروليوم في ذاك الوقت طوني هايورد «أكدت لنا كل مداولاتنا المشتركة ببساطة أن ذلك الحادث مستحيل»[7].

وعلى مر العقود الأخيرة، وقعت سلسلة من الحوادث الخطيرة والانفجارات الكبرى. وكان الأسوأ من بينها من حيث الخسارة في الأرواح حريق منصة بايبر ألفا في العام 1988، قبالة ساحل سكوتلنده، الذي أودى بحياة 167 إنسانًا. وأدت تلك الحادثة إلى إصلاحات رئيسة في تطبيقات القانون والسلامة في بحر الشمال. وآخر انفجار ضخم في خليج المكسيك كان لبئر مكسيكية في خليج كامباتشيه، قبالة

جزيرة يوكاتان، في عام 1979. وفي أغسطس/ آب من عام 2009، سربت بئر في بحر تيمور بين أستراليا وإندونيسيا ما قارب الـ2000 برميل يومياً لمدة عشرة أسابيع. غير أنه لا انفجارات تستحق الذكر حدثت في مياه الولايات المتحدة منذ سانتا باربارا في العام 1969. وبين عامي 1971 و2009، حسب وزارة الداخلية الأميركية، فإن العدد الإجمالي من براميل النفط التي تسربت في المياه الفدرالية نتيجة للانفجارات كان ضئيلاً 1.800 برميل - بمعدل 45 برميلاً في السنة[8].

ولكن الآن ما لم يكن بالحسبان قد حدث، وبذلك توجب إيقاف التدفق. وكانت النتيجة عملية مضاعفة السرعة من الإشراف الهندسي عالي التقنية من قبل شركة بريتش بتروليوم، ومقاوليها، والشركات الأخرى، والاختصاصيين الخارجيين، وخبراء الحكومة، وعلماء الدولة الذين كانت معرفتهم قليلة عن النفط ليبدؤوا ولكنهم أصبحوا خبراء بسرعة.

مجموعة كاملة من المقاربات الرامية لإيقاف التدفق. غير أنها فشلت جميعاً. وفي النهاية، في منتصف تموز، بعد ثمانية وثمانين يوماً من وقوع الحادثة وضعت حزمة أغطية حديثة التصميم في المكان. ذلك أنهى التسرب. لم يعد يرشح المزيد من النفط من بئر ماكوندو. وبعد شهرين، في التاسع عشر من أيلول، بعدما اتصلت البئر المساعدة مع البئر الأصلية، أعلنت الحكومة ماكوندو منطقة «خامدة تماماً»[9].

مكافحة التسرب

في الخليج نفسه، صناعة السمك، التي لم تتمكن قواربها من الذهاب بعيداً، تلقت الضربة الأسوأ اقتصادياً، بالتوازي مع السياحة على منتجعات الشاطئ. وكانت مياه لويزيانا الساحلية المستنقعية من ضمن المناطق الأكثر تضرراً.

وبالنسبة للانفجار نفسه، لم يكن كل من الحكومة والصناعة مجهزتين للتعامل مع العواقب البيئية. وقانون التلوث النفطي والصندوق الائتماني للمسؤولية القانونية عن التسرب النفطي أُسِّسا قبل عقدين، إثر حادثة الإيكسون فالديز في ألاسكا،

نتيجة لوقوع حادثة تتضمن ناقلة نفط. ولكن فقدان النفط من الناقلة، مهما يكن خطيرًا، فإنه كان شأناً محدوداً. وكانت الناقلة تحمل الكثير من النفط.

وكان لابد من ابتكار استجابة لانفجار بهذا الحجم. فنشر أسطول واسع من السفن من جميع الأنواع، عديد سفنه 6.700 سفينة، لاعتراض والتقاط النفط. وعلى اليابسة، أسس جيشًا صغيرًا بالمثل لتنظيف الشواطئ. وبالمجمل، جندت حملة التنظيف 45.000 فرد.

وقال بعض المعنيين إن الأمر سيستغرق عقوداً بالنسبة للخليج ليسترد عافيته وإن بعض أجزائه ربما لن تبرأ أبداً. لكن في أغسطس/ آب 2010، قدرت الأكاديميات الوطنية للعلوم أن ثلاثة أرباع النفط المتسرب قد تبخر، أو التقط، أو انحل. وكان من الواضح أن عواقب ماكوندو لن تكون قاسية إلى الحد الذي كان يخشى منها[10].

والبحر نفسه منح حلاً كبيراً. فالتسرب الطبيعي للنفط من الشقوق في قاع الخليج - قدر بما يعادل مليون برميل من النفط سنوياً - مجتمعاً مع المياه الدافئة، قد غذى ميكروبات تدعى هيدروكربونولوستيكية، تقتات على النفط. وبالنسبة لها، كان نفط ماكوندو مكسباً كبيراً غير متوقع، فاهتمت به. والنتيجة، تفسخ النفط واختفى أسرع بكثير من المتوقع. وفي العشرين من أيلول/ سبتمبر، اليوم اللاحق للإعلان الرسمي بأن البئر أخمدت، أفادت نيويورك تايمس أن العواقب البيئية قد برهنت أنها أقل عمراً بكثير مما كان يخشى. وصرحت التايمس: «بمرور الأسابيع، تزداد الأدلة على أن منطقة الخليج قد نجت من أفظع توقعات الربيع»[11]. وعلى مدى الأشهر القليلة اللاحقة، أكد المزيد من البحث أن الميكروبات قد قضت على الكثير من النفط والغاز المتسربين من البئر. وكما قال أحد العلماء: «كانت البكتريا أكثر فائدة وفاعلية مما كنا نتوقع»[12].

ويبقى كثير من الشكوك حول العواقب على المدى الطويل - فيما إذا استقر بساط مدمر من نفط ماكوندو فوق أرضية الخليج حول البئر، وحيال التأثير على

المستنقعات الحساسة والأراضي الرطبة على طول الساحل، ولجهة التأثير طويل الأمد على الحياة المائية والحياة البرية. الزمن فقط كفيل بالكشف عن ذلك.

الحكومة والشركة

لعدة سنوات، كان 85 ٪ من الجرف القاري الخارجي للولايات المتحدة مغلقاً أمام الحفر. وفي الحادي والثلاثين من آذار/ مارس من العام 2010، قبل نحو ثلاثة أشهر من الحادثة، كان الرئيس باراك أوباما قد بدأ عملية فتح المناطق خارج ساحل فرجينيا وفي الخليج الشرقي للاستكشاف المستقبلي. كانت المعارضة من منطلقها السياسي الخاص شديدة حيال هذا الأمر. وبعد الحادثة، كانت هذه المناطق تعزل بسرعة ومن جديد وضعت تحت الحظر[13].

وإدارة أوباما وضعت حظراً على جميع أعمال الحفر في خليج المكسيك. وفي الوقت المناسب، رفع الحظر رسمياً. ولكن بدا واضحاً أن تقدماً بطيئاً في واقع الأمر كان على وشك أن يسود لبعض الوقت، كنتيجة لمزيد من الاستعراضات والمراجعات الشاملة، ومزيد من التشريع الأكثر تعقيداً واستغراقاً للوقت، وبطء في صنع القرار، وتجميد محتمل لعملية صنع القرار إجمالاً. لقد أعادت إدارة أوباما تنظيم الجهاز التشريعي للتنقيب بعيداً عن الشاطئ لتجنب أي إشارة «ودودة» بين المشرعين والصناعة. فبات يتعين على مسؤولي السلامة حمل طعامهم معهم عندما يطيرون لفحص المنصات، ومنعوا من قبول أي شيء عندما يكونون هناك، حتى ولو كان زجاجة ماء بارد في يوم حار.

وأظهرت الحادثة ونتائجها أن قدرات الاستكشاف والإنتاج في المياه العميقة قد فاقت قدرة التعامل مع الإخفاق في كل أنظمة السلامة. وتحت ضغط شديد، كان التعلم حول كيفية التصرف قد ضغط من سنين إلى أشهر. والقائمون على العديد من الشركات جاؤوا معًا في أعقاب الحادثة ليؤسسوا، بمبلغ مليار دولار مبدئياً، شركة احتواء بحرية غير ربحية تمتلك المهارات والأدوات في حال وقوع حادثة خطيرة - لإغلاق البئر بسرعة ومكافحة التسرب. إضافة إلى ما يزيد عن عشرين من

الشركات الأخرى التي شكلت مجموعة هيليكس لاحتواء البئر، وهي تشكل اتحاداً مؤسسياً خبيراً في العمل في المياه العميقة وقادراً على توفير الخبرات والتجهيزات في حال وقوع حادث. هيليكس هي الشركة التي استخدمت معداتها فعلياً لإغلاق بئر ماكوندو.

بالنسبة لسبب الحادث، النتيجة أنه (كما في الغالب في تقرير ما بعد الوفاة على حادث كبير) لم يكن شيئاً واحداً ولكن سلسلة من الأخطاء، والإهمالات، والمصادفات - القرار البشري، والتصميم الهندسي، والميكانيكي، والتشغيلي - كلها تفاعلت لتعزيز المضاعفات في الكارثة. لو لم يحدث حادث وحيد، لما كان هناك ربما كارثة[14].

كان ذلك بالتأكيد استنتاج اللجنة القومية المعينة من قبل الرئيس أوباما. «انفجرت البئر بسبب عدة عوامل خطرة منفصلة، وأخطاء غير مقصودة، وأخطاء بحتة اجتمعت لتربك الحراس المعنيين بمنع مثل هذه الأحداث من الوقوع». هذا ما صرحت به اللجنة. وتابعت: «غير أن معظم الأخطاء والهفوات في ماكوندو يمكن أن تعزى إلى فشل رئيس وحيد - فشل في الإدارة. ولم يكن الانفجار في المياه العميقة حتمية إحصائية» والتشخيصات والجدال حيال الخطأ الذي حصل - وما يمكن تعلمه من هذه التجربة - سوف يستمر لسنوات[15].

المياه العميقة الغنية بالموارد لخليج المكسيك سوف تبقى على الأرجح إحدى الركائز الرئيسة لإمداد الطاقة المحلي في الولايات المتحدة. وصناعة النفط البحرية لها أهمية اقتصادية وأهمية على صعيد الطاقة جديرة بالاعتبار. ففي العام 2010 حوالي 400.000 فرصة عمل أتيحت في صناعة النفط البحرية فقط في ولايات الخليج الأربع: تكساس، ولويزيانا، والميسيسبي، وألباما. وعلاوة على ذلك، فإن صناعة النفط والغاز البحرية يمكن أن تولد ما مقداره ثلث تريليون دولار من عائدات الحكومة من الضرائب والرسوم على مدى عشر سنوات[16].

وكان من الواضح أن خليج المكسيك سوف يصبح أكثر هدوءاً وأقل فاعلية، على الأقل لبضع سنوات قادمة. وبالمقابل، فإن بعض آلات الحفر، وآلات الاستكشاف بالغة المتانة والأهمية، بدأت بمغادرة الخليج والهجرة إلى الأجزاء الأخرى من العالم الذي ما يزال يرى المياه العميقة بوصفها أحد الحدود الكبيرة المتاخمة لطاقة العالم.

ما قبل الملح: الحد التالي

الوجهات الأكثر وضوحاً كانت النقاط الأخرى في المثلث الذهبي - غرب أفريقيا، وأكثر من أي شيء آخر، البرازيل. وفي هذا الوقت، كانت البرازيل قد تقدمت بدورها على الولايات المتحدة لتصبح الدولة الأكبر إنتاجاً من المياه العميقة. وقال خوسيه سيرخيو غابريلي، رئيس بتروباس «توجب علينا العثور على النفط ولم نجد أي شيء في البحر قريباً من اليابسة، لذلك كان لزاماً علينا الذهاب بعيداً عن الشاطئ» وفي يومنا هذا، البرازيل في طريقها لأن تصبح أحد منتجي النفط الرئيسيين في العالم، متجاوزة فنزويلا التي كانت على مدى قرابة مئة عام الدولة المنتجة المهيمنة في أميركا اللاتينية. والسبب هو تقدم كبير في القدرات فتح آفاقاً ضخمة جديدة.

يمتد حوض سانتوس البحري 500 ميل، ويوازي الساحل الجنوبي للبرازيل. وتحت قاع البحر توجد طبقة من الملح، بسماكة تقدر بأكثر من ميل. وأنتج النفط من تحت الملح في مناطق أخرى، بما فيها خليج المكسيك، ولكن ليس من خلال قطاع كبير. وكان يعتقد أنه ربما يوجد نفط تحت طبقة الملح في حوض سانتوس، لكنه بدا مستحيلاً إنجاز عمل زلزالي - رسم خارطة لبنيات ما تحت الأرض - لأن الملح بعثر الإشارات الزلزالية كثيراً بحيث لم يعد ممكناً تفسيرها. فكان الاختراق رياضياً صرفاً، إذ صرّح غابريلي. «لقد طورنا الخوارزميات التي مكنتنا من معالجة التشويش واستشفاف الرؤية عبر طبقة الملح».

وكان الاكتشاف الأول هو حقل باراتي. وكانت بتروباس تحفر أيضاً مع شركائها ب ج وجالب في حقل توبي، وهو أصعب حقل نفط تعهدته الشركة في مسيرتها. فقد كلف 250 مليون دولار وتطلب الأمر العمل فيه وصولاً إلى عمق 6.000 قدم

ضمـن الميـاه ومن ثم 15.000 قـدم أخرى تحت قاع البحر. وتطلبـت البئر تقنيات جديدة مهمة لتستجيب لخصوصيات طبقة الملح، التي، كالطين، تتقلب باستمرار.

عندمـا أخـبر مديـر الاستكشـاف لـدى بتروبـاس، جويلهيرم إسـتريلا، مجلس الإدارة عـن نتـاج البئر، بدأ بمناقشـة طويلة عن ما قد حدث قبل 160 مليون سـنة عندمـا جرفت قارتـا أفريقيا وأميركا الجنوبية، مخلفة الملح فوق مسـتودعات النفط، التي كانت في ذلك الحين في المكان وبذلك أصبحت تعرف بها قبل الملح.

قال غابريلي: «عندما اسـتمعنا له، اعتقدنا أن إستريلا عالم جيولوجي عظيم، إلا أنه كان يحلم. لكنه حينها أخبرنا عن الأرقام، وأصابنا الدهش».

اكتشـفت تلـك البئـر حقلاً عملاقاً – عـلى الأقل 5 مليار إلى 8 مليـار برميل من الاحتياطي القابل الاسـتخراج – الاكتشـاف الأكبر منذ كاشـاجان في كازاخسـتان في العـام 2000. وكـما حفرت الآبار الأخرى، فقد أصبـح واضحاً أن ما قبل الملح في حـوض سـانتوس يمكـن أن يكون مـورداً جديـداً هائلاً من النفـط. وقد وصفه رئيـس البرازيـل في ذلك الوقـت، لويز إناثي لولادا سـيلفا، بأنه «الاسـتقلال الثاني للبرازيل» [17].

وفي حال اسـتمر التطوير تقريباً كما هو مخطـط له دون حدوث إحباطات كبرى، يحتمل للبرازيل، خلال عقد ونصف، أن تنتج ما يقارب السـتة ملايين برميل يومياً، أي ضعف الإنتاج الحالي لفنزويلا. سيكون الاستثمار ضخماً – نصف تريليون دولار أو أكثـر – ولكنـه سـوف يرتقي بالبرازيل إلى قمـة التصنيف من بين الـدول المنتجة للنفط في العالم، ويجعلها واحدة من قواعد الإمداد العالمي خلال العقود القادمة.

من الهامش إلى التيار السائد: رمال النفط الكندية

في شهر أبريل/ نيسان من عام 2003، بعد أسابيع قليلة من بدء حرب العراق، عقدت جلسـة اسـتماع في مجلس الشـيوخ لفحص قضايا أمن الطاقـة العالمية. وكان رئيس اللجنة الفرعية للعلاقات الخارجية منذهلاً مما سـمع. وحسب أحد الشهود،

«حدث شيء دراماتيكي لم يلتفت إليه الناس كثيراً. كان الازدياد الرئيس الأول في احتياطي النفط في العالم منذ منتصف الثمانينيات». ولكن لم يكن في الشرق الأوسط. وكان يقال غالباً إن العراق يملك ثاني أضخم احتياطي نفطي في العالم. ولكن ذلك لم يكن صحيحاً. كانت كندا قد حققت تغييراً متصاعداً استثنائياً في احتياطي النفط المؤكد لديها – من 5 مليارات برميل إلى 180 مليار برميل، الأمر الذي جعلها في المركز الثاني، بعد السعودية مباشرة[18].

في البداية، استقبل الإعلان الكندي بشيء من المفاجأة وحتى الارتياب. إلا أنه أصبح مقبولاً بشكل عام في السنين اللاحقة. مصدر البترول غير التقليدي الخاص هذا – رمال النفط الكندية – اتفق له أن كان متموضعاً استراتيجياً على أعتاب الولايات المتحدة.

ولسنوات خلت، الرمال النفطية – أحياناً تدعى رمال القطران – بدت في أحسن الأحوال تقريباً خارج هامش العملية وبشكل عام صرف النظر عنها كونها ذات أهمية لا تذكر. وعلى الرغم من ذلك، خلال السنوات القليلة الماضية، برهنت الرمال النفطية أنها المصدر الأسرع نمواً من الإمدادات الجديدة في أميركا الشمالية. وإنتاجها المتوسع سوف يدفع كندا عالياً في التصنيفات لتكون خامس أكبر دولة منتجة للنفط في العالم. والأهمية كبيرة بالنسبة للولايات المتحدة. لو كانت «الرمال النفطية» دولة مستقلة، لكانت المصدر الأوحد الكبير لواردات أميركا من النفط الخام»[19].

وتوجد الرمال النفطية بشكل رئيس في القسم الشمالي من مقاطعة ألبرتا الكندية، وتشمل منطقة تعرف بمنطقة اثابسكا. وتتألف هذه الرمال من البيتومين اللزج المطمور بالرمل والطين. وهذا البيتومين الشبيه بالإسفلت، نوع من النفط الثقيل جداً، وهو مادة صلبة حيث الجزء الأكبر منه لا يتدفق مثل النفط التقليدي. وهذا ما يجعل استخراجها التجاري محفزاً للغاية. لكن عندما يكون الجو دافئاً، يرشح القليل

من البيتومين خارج الأرض على هيئة سائل سميك كالقطران. وفي القرون السابقة كان الهنود المحليون يستخدمون ذلك الرشح لسد حزوز (شقوق) زوارقهم.

وفي العقود الأولى من القرن العشرين، بعض العلماء المفتونين بتلك التسربات الراشحة، جنبا إلى جنب مع المروّجين المخدوعين برؤى الثروة، بدؤوا بترتيب أمور الرحلة الشاقة إلى نهر اثابسكا في ألبرتا الشمالية والبؤرة الاستيطانية المعزولة لفورت ماكموري – مجموعة من اثني عشر بناءً خشبياً مرتبطة مع العالم الخارجي من خلال توصيل البريد أربع مرات في العام، لو سمحت الأحوال الجوية. ووجدت البعثات العلمية دلائل على أن الأراضي المنخفضة المستنقعية المترامية الأطراف حول فورت ماكموري كانت غنية بمخزونات الرمال النفطية، ولكن لم تكن هناك طريقة واضحة لاستخراج المورد. وفي العام 1925 عثر كيميائي في جامعة ألبرتا على الحل أخيراً لفصل مادة البيتومين عن الرمل والطين وجعلها تتدفق – ولكن فقط في مختبره. وفشلت عقود من البحث في تجاوز التحدي المحيرّ في استخراج نفط سائل من الرمال بأية طريقة تجارية.

إلا أن قلة قليلة من المهتمين رفضوا الاستسلام على جبهة الرمال النفطية. وكان من بين هؤلاء جي. هوارد بيو، رئيس شركة سن أويل، الذي، كما قال أحد زملائه، «كان مفتوناً بالمورد هناك». وفي العام 1967 أطلقت شركة سن أويل المشروع الأول للرمال النفطية على نطاق واسع. وقد صرح بيو، بأنه «لا يوجد بلد يمكن أن يبقى آمناً في هذا العصر الذري مالم يُزود بما يكفيه من البترول. وكان يُعَوَّل على النفط من منطقة اثاباسكا أن يلعب بالضرورة دوراً حيوياً. وكانت الرمال تحفر فيما كان يدعى مشروع رمال النفط الكندية العظيم، ومن ثم تعالج فوق الأرض لكي يحول البيتومين إلى سائل. غير أن النتائج لسنوات طويلة من مشروع الرمال النفطية الكندية العظيم لم تكن شيئاً يسمى بحال من الأحوال عظيماً. لقد واجهت المجازفة مشكلة هندسية بعد أخرى[20].

وبالإضافة إلى التحديات الفنية الكبيرة، كانت ظروف التشغيل محبطة. وفي الشتاء كانت تهبط درجة الحرارة إلى 40 درجة فهرنهايت تحت الصفر - والأرض المستنقعية تتجمد بشكل قاس لدرجة أن شاحنة يمكن قيادتها عليها. وفي الربيع تتحول إلى مستنقع طيني حتى إن الشاحنة يمكن أن تغوص عميقاً فيها حتى تُفقد.

وكانت ظروف العمل أيضاً قاسية. وفي السبعينيات تبنت كندا سياسة طاقة وطنية ذات ضريبة عالية وقومية للغاية. ويحتمل أنها كانت تعكس المزاج العام في ذلك الوقت، ولكنها لم تكن مناسبة لمشروع بمليارات الدولارات ولعدة سنوات وفيه مجازفة كبيرة. وتوقف التطوير عندما حزمت الشركات حقائبها وذهبت إلى أماكن أخرى للاستثمار.

المورد الضخم

لم تثبت كفاية الرمال النفطية بوصفها مورداً تجارياً واسع النطاق إلا في أواخر التسعينيات، مدعومة بإصلاح ضريبي حاسم واستثمار حكومي أقل جموداً، ومن خلال تقدم كبير بالتكنولوجيا. تم تحديث عملية التنقيب، وتوسيع نطاقها، وجعلها أكثر مرونة. واستبدلت الأحزمة الناقلة الثابتة بشاحنات ضخمة ذات إطارات هي الأكبر في العالم، وبمغارف عملاقة تجمع الرمال النفطية وتنقلها إلى المحسنات التي تفصل البيتومين. وعندئذ تحسن عمليات التكرير البيتومين وتحوله إلى نفط خام صناعي عالي الجودة، أقرب إلى النفط الخام الحلو، الذي يمكن أن يحول في مصفاة تقليدية إلى غازولين وديزل ووقود للطائرات، وجميع المنتجات العادية الأخرى.

وفي الوقت نفسه، قدم التطور طريقة بديلة لإنتاج الرمال النفطية - ليس بالتنقيب ولكن بالسيتو (كلمة لاتينية تعني في المكان) أي بالربط النهائي في سلسلة الإنتاج المنفذة في المكان - تحت الأرض. وكان هذا مهماً جداً لأسباب كثيرة، بما فيها حقيقة أن 80 ٪ من مورد الرمال النفطية هو عميق جداً بحيث لا يمكن التنقيب عنه في الطبقات القريبة من السطح.

وعمليـة «في المكان» هـذه تسـتخدم الغـاز الطبيعي لتوليـد بخار فائـق الحرارة حيث يحقن ليسـخن البيتومين تحت الأرض. والسائل الناتج - عبارة عن مزيج من البيتومـين والماء السـاخن - هـو مائع بما فيه الكفاية ليتسرب إلى البئر وإلى السـطح. واشـتهرت هـذه العمليـة بـاسـم (SAGD) - نسـبة لتصريـف الجاذبية بمسـاعدة البخار، وتلفظ «سـاغ دي» (sag-dee). وقد وصفت بأنها «التطور الوحيد الأكثر أهمية في تكنولوجيا الرمال النفطية» في نصف قرن[21].

وبالمجمل، منذ العام 1997، أكثر من 120 مليار دولار من الاستثمارات تدفقت إلى الرمال النفطية لألبرتا، ما يعرف اليوم بـ «المورد الضخم». وإنتاج الرمال النفطية تضاعـف أكثر من مرة مـن 600.000 برميل يومياً في العام 2000 إلى حوالي 1.5 مليون برميل في اليوم في العام 2010. وبحلول العام 2020 يمكن له أن يتضاعف ثانيـة إلى 3 ملايـين برميـل في اليوم - الإنتـاج الذي يمكن أن يكـون أعلى من إنتاج النفـط الحـالي لفنزويلا أو الكويت. ويمكن أن تصل كندا إلى إنتاج ما يقرب من 4 ملايين برميل يومياً بحلول العام 2020 حيث إن إنتاجها التقليدي في ازدياد.

وعـلى الرغم من ذلك، فإن تطـور الرمال النفطية له تحدياته الخاصة. فالمشـاريع هـي تطور صناعي كبير في مناطق نائية نسـبياً. ومـن حيث تطور النفط الجديد، نفط الرمـال يعـد من بـين الأعلى تكلفة، بخاصة عندما تسـتعر المنافسـة بالنسـبة للعمل والمعدات. وعامل التوازن هو أنه لا توجد مجازفة استكشاف، كما أن المورد لا يتدنى بالطريقـة التـي تحدث في بئر نفطية تقليدية، وعليه تحظى المشـاريع بديمومة تسـتمرّ أمداً طويلاً جداً.

وينشـأ تحدٍ بيئي من التأثيرات المحلية لتطـور التنقيب، وهي تأثيرات دراماتيكية واضحـة. إلا أنها محـدودة أيضاً. وحتى اللحظة، إن المسـار الكامل من حفر الرمال النفطيـة هـو منطقة تزيد على حـوالي 230 ميلاً مربعاً في مقاطعـة ألبرتا أي ما يعادل مسـاحة تكسـاس. وتقريباً عندما يستهلك قسـم من المنجم السطحي، يتوجب على العمال إعادة اسـتصلاح الأرض وإعادتها إلى حالتها الطبيعية. ومخلفات الحفر، نوع

من الوحل الطيني الشبيه باللبن، تودع في أحواض نفايات. هذه الأحواض السامة، شأنها شأن بقية الصناعة، تنظم من قبل إدارة المقاطعة. وقد فرضت السلطات التنظيمية مؤخراً إجراءات جديدة لمزيد من التخفيف من تأثير هذه الأحواض. وبالإجمال، أحواض النفايات تغطي مساحة تعادل حوالي 66 ميلاً مربعاً[22].

والقضية البيئية المهمة الأخرى هي بالتأكيد ليست محلية وهي أيضاً الأكثر جدلاً. إنها انبعاثات الغاز المسببة للاحتباس الحراري، وبشكل خاص ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، المرتبطة مع عملية الإنتاج في المكان. وهذه الانبعاثات هي أكبر من الانبعاثات المنطلقة من إنتاج برميل عادي من النفط بسبب الحرارة التي يجب أن تتولد تحت الأرض لجعل البيتومين يتدفق.

وكم هو كبير التأثير بالمقارنة مع النفط التقليدي؟ الطريقة الأفضل لتقويم هذا التأثير تتمثل في التحليل الذي يخرج بما يضيفه برميل عادي يقيس إجمالي ثاني أكسيد الكربون المنبعث على طول السلسلة، من الإنتاج الأولي وصولاً إلى ما يتم حرقه في محرك السيارة ويخرج من العادم. وتوصلت مجموعة من الدراسات إلى أن برميلاً من الرمال النفطية يضيف حوالي 5 إلى 15 ٪ من ثاني أكسيد الكربون إلى الجو أكثر مما يضيفه برميل عادي من النفط المستخدم في الولايات المتحدة. السبب في أن الاختلاف بسيط جداً هو، إلى حد بعيد، معظم ثاني أكسيد الكربون ينتج من خلال الاحتراق في محرك السيارة وينبعث من العادم[23].

وتستمر تقنيات إنتاج الرمال النفطية بالتطور، ويجري تطبيق الابتكار المتزايد لتقليص الأثر البيئي وتخفيض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في عملية الإنتاج. بينما تنمو الصناعة على نطاق، يتطلب تعاوناً أكبر لجهة تحديات البحث والتطوير ليس فقط بين الشركات ومحافظة ألبرتا وإنما أيضا مع حكومة كندا الفدرالية.

ولكن حجم المورد، وموثوقيته، يحتمان منح أولوية للتطوير المستمر لهذه الصناعة الخاصة. والرمال النفطية، في النهاية، هي مورد ضخم؛ لأن الـ 175 مليار برميل من الرمال النفطية القابلة للاستخراج هي فقط 10 ٪ من 1.8 تريليون برميل مقدر

من الرمال النفطية «في المكان». وتطوير الـ90 ٪ الأخرى يتطلب مزيداً من التقدم التكنولوجي.

أخطار فوق الأرض

إن التركيز الآخر الوحيد على موارد النفط غير التقليدية في العالم أجمع التي تضارع الرمال النفطية الكندية هو حزام أورينوكو في داخل فنزويلا.

وهناك أيضاً النفط على شكل بيتومين مطمور بالطين والرمال. ومع التقنيات الجديدة ومقدار لا بأس به من الاستثمار، يكون الإنتاج المحتمل من الأورينوكو ضخماً. ومع ذلك الإمدادات التي كانت متوقعة من الأورينوكو تقلصت في السنوات الأخيرة – ليس بسبب حدود المورد نفسه وإنما بسبب ما حدث فوق الأرض.

يوم العمال، في عام 2007، بدأ في فنزويلا بعرض للقوة. انطلق الجيش بسرعة للاستيلاء على مرافق النفط في الفاجا، حزام النفط لأورينوكو. وكان هذا مقدمة للحظة التي توجه فيها الرئيس هوغو شافيز، مرتدياً الزي الأحمر، إلى المنصة في مجمع خوسيه الصناعي ليعلن لعمال النفط المتجمعين ما كان واضحاً – كان يستولي على المشروع الصناعي الكبير. «هذا هو التأميم الحقيقي لمواردنا الطبيعية» صرح بذلك بينما كانت الحوامات تطير فوق الرؤوس. ولشرح هذه النقطة، علق خلفه راية ضخمة كتب عليها: «السيادة المطلقة على النفط. الطريق إلى الاشتراكية». وكان جمهوره من عمال النفط الذين استبدلوا خوذهم الزرقاء الاعتيادية بخوذ حمراء ثورية وارتدوا الكنزات الحمراء محتفلين بالتأميم.

وكانت هذه واحدة من سلسلة طويلة من الخطوات التي اتخذها شافيز لإخضاع مؤسسات البلاد السياسية والاقتصاد لثورته البوليفارية. ولكن الأورينوكو كان جائزة مميزة. مغطياً 54.000 ميل مربع وممتداً 370 ميلاً، ويحتوي على حوالي 513 مليار برميل من الاحتياطي القابل للاستخراج تقنياً. ولكن ذلك أكبر بكثير مما هو

مستخرج اقتصادياً في الوقت الحالي. وكما هي الحال في كندا، المتوقع الإجمالي ما يزال أكبر بكثير – ما يقارب 1.3 تريليون برميل.

وإنتاج بيتومين الأورينوكو صعب جداً. ومثل الرمال النفطية في كندا، النفط الثقيل للغاية في حزام الأورينوكو ثقيل جداً ومثقل بالشحم لدرجة أنه لا يستطيع التدفق بسهولة. وبدأ الإنتاج المحدود في السبعينيات، ولكنه أعيق إلى حد كبير بالتكاليف والتكنولوجيا.

واستخراج كميات معتبرة من المورد ومن ثم تكريره إلى سائل متدفق يتطلب درجة كبيرة من الاستثمار والتقدم التكنولوجي. وفي التسعينيات لم تتمكن فنزويلا من أن تتوفر على شيء من ذلك. وكان الأورينوكو كبيراً جداً ومعقدا بالنسبة لشركة النفط الوطنية، ولم تكن قادرة على تحمل أعبائه لوحدها. وأصبح الأورينوكو الجزء الأرفع مستوى من الانفتاح البترولي، أو لابيرتورا، الذي بموجبه دعت فنزويلا الشركات العالمية إلى العودة إليها كشركاء أو مزودي خدمة.

وعقدت حوالي خمس شركات عالمية شراكة مع شركة فنزويلا الوطنية على أن تستثمر ما يزيد على عشرين مليار دولار أميركي كما أنها دفعت بالتكنولوجيا إلى فنزويلا. وفي غضون عشر سنوات، انطلقت المشاريع المشتركة من الصفر ووصلت إلى إنتاج أكثر من 600.000 برميل يومياً، مع الوعد بأكثر من ذلك بكثير في المستقبل.

ومع ثورة شافيز البوليفارية، كان من الواضح أن الأمر مجرد وقت قبل أن يصار إلى الاستيلاء على الأورينوكو. وهل ثمة مناسبة أفضل من يوم العمال للإعلان عن – كما فعل شافيز – وجوب تأميم الأورينوكو «لكي نستطيع بناء الاشتراكية الفنزويلية» وكما صرح: «لقد دفنا الانفتاح البترولي». وحتى يفي الموضوع حقه فقد توعد قائلاً: «تسقط الامبراطورية الأميركية».

وبعض الشركات الغربية بقيت، ولكن بأدوار ثانوية تتسم بمزيد من التبعية. عمال جدد – فيتناميون وروس– قدموا بين آخرين. ووضعت الحكومة الفنزويلية

هـدف زيادة إنتـاج الأورينوكو ثلاث مرات إلى 2 مليون برميـل يومياً بحلول العام 2013. فيما شـكك آخرون حتى بإمكانية المحافظة على مسـتويات الإنتاج القائمة نظراً للتحديات المالية والفنية. وفي النهاية، شهد إنتاج النفط تراجعاً في أماكن أخرى بسبب نقص الاستثمار وخسارة الموهبة الإدارية.

وعلى الرغم من ذلك، فإن الأول من أيار/ مايو كان يوم النصر بالنسبة لشافيز. أمـا بالنسـبة للعمال فقد كان الموضوع عرضة للشـك قليلاً، حيـث كان لزاماً عليهم الاستماع لخطابه لمدة ساعة ونصف تحت الشمس وكانوا غير متأكدين حول سيدهم الجديد. وأفاد عامل بأن «رؤسـاءنا طلبوا منا الحضـور. ونحن لم نكن نريد أن نطرد مـن عملنا». ولضمان وجود الجميع نقل الحضور في حافلات أقلتهم إلى مكان إلقاء الخطاب.

وهناك، تحت تلك الشمس الحارقة في مجمع خوسيه الصناعي، كان عرض نصر آخـر للثـورة البوليفاريـة وقائدها، بالإضافة إلى اسـتعراض واضح جـداً في الوقت نفسـه، وسـط واحد من أغنى المـوارد في العالم، لمعنى خطر فـوق الأرض - في هذه الحالة شافيز مرتدياً الأحمر الثوري[24].

«طنجرة ضغط» الطبيعة الأم

عـلى الرغم من تنـوع أصناف النفط غير التقليدي، توجد صفة مشـتركة تجمعها جميعاً. وهي العثور على وسـائل لاسـتخراج الموارد من مكامنها. فهي مكتشـفة منذ عهد بعيد ولكن استخراجها تبعاً للمعايير التجارية بدا مستحيلاً.

ما يزال ما يسمى النفط الصخري بانتظار حدوث فتوحات علمية وتقدم تقني. حيـث يحتـوي على تركيـزات عالية من المـادة الأم غير الناضجة مـن البترول، وهي الكيروجـين. فالكيروجـين لما يقـض بعد ملايين السـنين في طنجرة ضغـط الطبيعة الأم الكفيلـة بتحويلـه إلى ما يمكن أن يعد نفطاً. والتقديرات بالنسـبة لموارد الزيت الصخـري ضخمـة: 8 تريليـون برميـل، 6 تريليونات منهـا في الولايـات المتحدة،

ومعظمه متركز في الجبال الصخرية. وخلال أزمة الغازولين في الحرب العالمية الأولى، توقعت ناشيونال جيوغرافيك أنه «لا يوجد رجل يملك سيارة سوف يكف عن التهليل»؛ لأن هذا النفط سوف يؤمن إمدادات من الغازولين يمكن أن تلبي أي طلب حتى للأحفاد وحيث يمكن للأجيال القادمة أن تستخدمها. وبالتأكيد فقد تم تفادي التهديد بإقصاء العربة التي لا يجرها الخيل (السيارة). ولكن الآمال الباكرة من أجل الحصول على الزيت الصخري دفنت تماماً نظراً لتكاليفها المرتفعة، ونقص التقنية المناسبة وغزارة النفط التقليدي.

وفي نهاية عقد أزمة النفط في السبعينيات، وسط المخاوف والصدمة من الثورة الإيرانية، أطلقت حملة نشيطة في واشنطن العاصمة لإنشاء صناعة جديدة تنتج خمسة ملايين برميل يومياً من الوقود الاصطناعي، إضافة إلى إعطاء البلاد «دفعة معنوية للقيام بشيء ما عوضاً عن الاستغناء عن القيام بأي تصرف. وأنشأت حكومة كارتر برنامجاً بـ88 مليار دولار وكان من شأنه أن يكلف بضع عشرات المليارات من الدولارات لتطوير ذلك «الوقود الاصطناعي» سبيلاً لضمان استقلالية الطاقة. وكان الزيت الصخري على رأس الأولوية. وأعلنت شركات البترول عن القيام بتنفيذ مشاريع كبرى. إلا أنه خلال عامين توقفت المشاريع فجأة. وحكم على حملة الزيت الصخري بالإخفاق من خلال الفائض المتزايد من البترول في السوق العالمية، والسعر المتدهور، والطريقة التي من خلالها كانت تكاليف تطوير الزيت الصخري تحلق عالياً – حتى بدون أن يكون أي إنتاج تجاري قد بدأ[25].

وعلى الرغم من ذلك، بعض الشركات الجريئة في يومنا هذا، كبيرة وصغيرة، مازالت تعمل على الزيت الصخري من جديد. ومازالوا يحاولون إيجاد طرق جديدة وأكثر اقتصادية من أجل تسريع آلة الزمن للطبيعة وتحويل الكيروجين إلى وقود تجاري بدون الانتظار لعدة ملايين من السنوات. ويسير خط من البحث بالتوازي مع عملية الرمال النفطية في موضعها الطبيعي الأصلي ويهدف إلى تسخين الكيروجين تحت الأرض.

ما تزال هناك أنواع أخرى من النفط غير التقليدي التي يمكن أن تنمو على صعيدي الحجم والأهمية خلال السنوات القليلة القادمة، وبشكل خاص النفط المصنوع من خلال معالجة الفحم أو الغاز الطبيعي. والأول قد نفد، بخاصة، في جنوب أفريقيا. والثاني في قطر. وكلاهما يحتاج إلى هندسة نوعية. غير أن التكاليف المرتفعة تحول دون توسع العمليتين كلتيهما توسعاً مهماً، على الأقل إلى يومنا هذا.

النفط صعب الاستخراج

التقدم الأحدث يفتح أفقاً لمورد جديد ضخم من النفط، شيء لم يكن حتى متوقعاً لسنوات قليلة مضت. هذا المورد الجديد غالباً ما يدعى خطأً «نفطاً مستخرجاً من الصخور»، الذي يمكن أن يخلط تماماً مع «الصخر الزيتي»، وهو ليس كذلك. لذلك، للتوضيح ولأنه يوجد في أنواع أخرى من الصخور أيضاً، فقد اشتهر باسم «النفط صعب الاستخراج». وأدرك الناس لفترة طويلة من الزمن أن هناك نفطاً إضافياً محبوساً داخل الصخر الطيني وأنواع أخرى من الصخر. غير أنه لم تكن هناك طريقة لاستخراج هذا النوع من النفط - على الأقل ليس بكميات تجارية.

لقد عثر على السر على هامش الصناعة، في تشكيل نفط ضخم يدعى الباكن، الذي يمتد تحت حوض ويليستون عبر شمال وجنوب داكوتا ومونتانا وإلى ساسكاتشيوان ومونيتوبا في كندا. الباكن كان واحداً من تلك الأماكن التي حفرت فيها الشركات الصغيرة آباراً أعطت فقط القليل من البراميل في اليوم. وفي أواخر التسعينيات، كان معظم الناس قد تخلوا عن الباكن، على أساس أنه «مورد غير جذاب»[26].

وبعد ذلك أصبح تأثير تكنولوجيا تحرير الغاز الحبيس - الحفر الأفقي والتكسير الهيدروليكي - واضحاً. جون هيس، المدير التنفيذي لهس، أحد اللاعبين الرياديين في الباك، صرح قائلاً: «بينما بدأ الغاز الصخري بالنمو، سألنا أنفسنا لماذا لا نطبقه على النفط؟» لقد نجحت التقنيات الجديدة. فقد اندفعت الشركات لاقتطاع حصة من المساحة، وبدأت فورة في النفط الصخري تمتد عبر الباكن. وازداد الإنتاج في الباكن بشكل مثير، من أقل من 10.000 برميل يومياً في العام 2005 إلى أكثر من

400.000 في العام 2010. وفي عدة سنوات أخرى، يمكن أن يصبح 800.000 برميل في اليوم أو حتى أكثر[27].

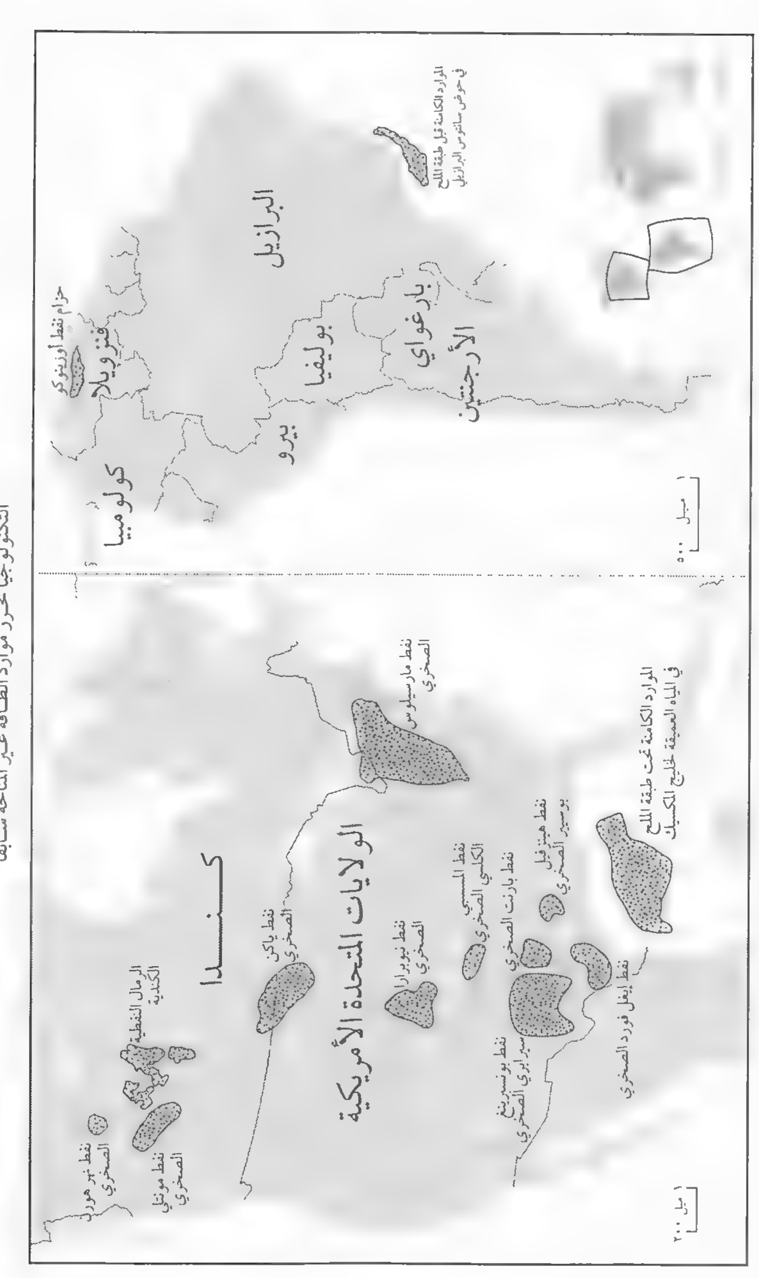
وهذا الأسلوب ينتشر. التشكيلات المشابهة للباكن، بأسماء مثل إيجل فورد في تكساس، وبون سبرينج في نيو مكسيكو، وثري فوركس في شمال داكوتا، بدأت تصبح أماكن ساخنة للاستكشاف.

وعلى الرغم من أننا ما نزال عند عتبة النفط الصخري الحبيس، تشير التقديرات الأولية إلى أنه ربما يكون ما يعادل 20 مليار برميل من النفط الصخري القابل للاستخراج فقط في الولايات المتحدة. وهذا شبيه بإضافة منحدرات جديدة تعادل مساحتها مساحة منحدرات ألاسكا الشمالية ونصف مساحتها أيضاً، بدون الحاجة إلى الذهاب للعمل في المنطقة المتجمدة شمالاً وبدون الحاجة إلى بناء خط أنابيب ضخم جديد. مثل هذه الاحتياطيات يمكن أن تصل إلى 2 مليون برميل في اليوم من الإنتاج الإضافي في الولايات المتحدة بحلول العام 2020؛ الأمر الذي لم يكن حتى متوقعاً قبل نصف عقد. وعلى الرغم من عدم وجود أي حساب لموارد النفط الصخري في بقية العالم، فإن الأرقام على الأرجح كبيرة.

ما تشترك به جميع الموارد غير التقليدية هو أنها ليست النفط المنتج تقليدياً والمتدفق من آبار اليابسة، الذي كان أساس الصناعة منذ حفر الكولونيل دريك بئره في تيتوسفيل في العام 1859. وهي جميعاً توسع تعريف النفط للمساعدة في تلبية الطلب المتزايد عالمياً. وبحلول العام 2030 يمكن أن تضيف ما يصل إلى ثلث الطاقة الإنتاجية للسوائل الإجمالية. وعندئذ، وبناء على ذلك، معظم هذه الزيوت غير التقليدية ستمتلك اسماً آخر. يطلق عليها كلها، حيث ستسمى جميعها موارد تقليدية[28].

الموارد غير التقليدية: الجغرافيا الجديدة للنفط والغاز

التكنولوجيا تحرر موارد الطاقة غير المتاحة سابقاً



المصدر: آي. إتش. إس. سيرا (رابطة زملاء كيمبردج لأبحاث الطاقة – خدمات تداول المعلومات) (IHS CERA)

الفصل الثالث عشر

أمن الطاقة

قد يبدو أمن الطاقة شبيهاً بقضية مجردة – بالتأكيد مهمة، ومع ذلك غامضة، من الصعب قليلاً تحديد ماهيتها. التعطل والاضطراب – والمخاطر الواضحة – كل ذلك يظهر مدى تأثيرها وتجذرها بالنسبة للحياة الحديثة. بدون النفط لا توجد قدرة على التحرك عملياً، ولولا الكهرباء – وطاقة لتوليد تلك الكهرباء – لما عشنا عصر الإنترنت.

غير أن الاعتماد على أنظمة الطاقة، وعلى تعقيدها واتساعها المتنامي، تؤكد جميعاً على ضرورة فهم مخاطر ومتطلبات أمن الطاقة في القرن الحادي والعشرين. وعلى نحو متزايد، تجارة الطاقة تتجاوز حدود البلاد. وعلاوة على ذلك، أمن الطاقة لا يتعلق بمواجهة التنوع الواسع من التحديات فحسب، وإنما أيضاً بالعلاقات بين الأمم، وكيف تتفاعل بعضها مع بعض، وكيف تؤثر الطاقة في أمنها الوطني بالمجمل.

لقد كان التكافل على صعيد الطاقة حقيقة من حقائق الحياة العالمية لقرون. بداية من القرن السادس عشر، أدى الازدهار الاقتصادي في ظل الحاجة إلى الخشب – المستخدم في بناء السفن والتعمير، والأهم للتدفئة المنزلية – إلى التكامل بين النرويج والسويد، ومن ثم بين أميركا الشمالية، إلى حد معين، والاقتصاد الأوروبي[1].

غير أن النقطة التي أصبح عندها أمن الطاقة عاملاً حاسماً في العلاقات الدولية كانت قبل قرن مضى، في السنوات التي سبقت تماماً الحرب العالمية الأولى. في عام 1911 اتخذ ونستون تشرشل، لورد البحرية الأول آنذاك، القرار التاريخي، حسب اعتقاده، بتأسيس «تفوق البحرية البريطانية على النفط - بمعنى، تحويل السفن الحربية التابعة للبحرية الملكية من الفحم إلى النفط». فالنفط كفيل بجعل سفن الأسطول الملكي أكثر سرعة وأكثر مرونة من تلك العائدة إلى الأسطول الألماني المتنامي، مانحًا بريطانيا تقدماً حاسماً في سباق البحرية الأنجلو- ألماني. وكما لخصها تشرشل، التحول إلى النفط كان يعني «قوة نيران مدفعية أكبر ومزيداً من السرعة بحجم أو تكلفة أقل»[2].

غير أن الانتقال إلى النفط شكل تحدياً جديداً: مشكلة إمداد محبطة. بينما كانت البحرية الأميركية متأخرة عن الأسطول الملكي في التفكير في الانتقال من الفحم إلى النفط بالنسبة لسفنها الحربية، فإنها استطاعت على الأقل التعويل على الإمدادات المحلية الضخمة. أما بريطانيا فلم يكن لديها مثل هذه الموارد. والتحول كان يعني أن الأسطول الملكي لن يعتمد على الفحم من ويلز، بشكل آمن ضمن حدود بريطانيا الخاصة، وإنما على إمدادات النفط غير الآمنة التي كانت على بعد ستة آلاف ميل عن طريق البحر - في فارس، إيران اليوم.

وفي ذلك الوقت كان النقاد يتجادلون في أنه من الخطورة والتهور بمكان بالنسبة للأسطول الملكي أن يعتمد على بلاد فارس المحفوفة بالمخاطر وغير الآمنة - حسب ما وصفها مسؤول «عقار قديم أسيء تدبيره لفترة طويلة، وجاهز للهدم والتسوية بالأرض» كان ذلك بلداً من الصعب الاعتماد عليه للحصول على المورد الاستراتيجي الأكثر حيوية لأمة ما.

استجاب تشرشل بما صار معياراً لأمن الطاقة: تنوع الإمداد. فقد أخبر البرلمان في تموز عام 1913: «يجب أن لا نعتمد على نوعية واحدة، أو عملية واحدة، أو بلد

واحد، أو مسار واحد، أو مجال واحد. الأمان واليقين في النفط يكمنان في التنوع والتنوع فقط». لقد أثبت ذلك المبدأ نفسه مرات ومرات[3].

عودة أمن الطاقة

ومنذ بداية القرن الحادي والعشرين، سوق النفط الصخري الدوري والأسعار المتقلبة أشعلت قلقاً جديداً حول أمن الطاقة. وتضاف إلى الأمر أيضاً عوامل أخرى: عدم الاستقرار في بعض البلاد المصدرة للنفط، وإرهاب الجهاديين، وتجدد تأميم الموارد، والمخاوف من الصراع على الموارد، وتكاليف الطاقة المستوردة، والنزاعات الجيوسياسية. لقد عطلت الفوضى التي اجتاحت كثيراً من مناطق شمال أفريقيا والشرق الأوسط في العام 2011 الإمدادات كما أضافت خوفاً استثنائياً إلى سعر النفط. إن إعطاء الأولوية لكل شيء آخر هو الحاجة الأساسية للدول- والعالم - من أجل طاقة يعول عليها في تحقيق التطور الاقتصادي.

وأمور أمن الطاقة ليست مقتصرة على النفط. فالغاز الطبيعي كان سابقاً وقوداً وطنياً أو إقليمياً. ولكن تطور خطوط أنابيب المسافات البعيدة ونمو الغاز الطبيعي المسال قد حولا الغاز الطبيعي إلى تجارة عالمية أكثر فأكثر. وانقطاع التيار الكهربائي في شمال أميركا - كالذي أغلق الشمال الشرقي من الولايات المتحدة في عام 2003 -وفي أوروبا وروسيا، ولد القلق بشأن موثوقية أنظمة الإمداد بالطاقة الكهربائية.

وإعصارا كاترينا وريتا، اللذان ضربا مجمع الطاقة في خليج المكسيك في لمح البصر في العام 2005، أوجدا شيئاً لم يره العالم من قبل، على الأقل في العصر الحديث: صدمة طاقة متكاملة. كل شيء بدا مرتبطاً، وكل شيء كان على الأرض في الوقت نفسه: إنتاج النفط والغاز الطبيعي وخطوط الأنابيب تحت البحر في خليج المكسيك، و- في الداخل - محطات الاستقبال، والمصافي، ومحطات معالجة الغاز الطبيعي، وخطوط الأنابيب للمسافات البعيدة، والكهرباء. أظهرت العواصف كم كانت أساسية وجوهرية سلامة المنظومة الكهربائية التي يعتمد عليها في تشغيل أي شيء آخر: المصافي وأنظمة الاتصالات، أو خطوط الأنابيب التي تنقل الإمدادات

إلى بقية البلاد – أو محطات الغاز التي كانت بحاجة إلى الطاقة الكهربائية لتشغيل العنفات. الزلزال الهائل وتسونامي اللذان ضربا اليابان في العام 2011 قتلا أكثر من 15.000 نسمة، ودمرا جزءاً رئيساً من البلاد، ونجم عنهما حادث نووي وعطلا أيضاً نظام المنطقة الكهربائي، وتسببا في تعطيل الاتصالات والنقل، وأوقعا الفوضى في سلاسل الاقتصاد والإمداد العالمي، وأصابا بالشلل الجهود التي كانت في وارد الاستجابة لتداعيات المأساة.

وفي الصين والهند والدول النامية الأخرى، يبين النقص الدائم للطاقة الكهربائية تكاليف عدم الموثوقية. لقد أوجد الإنترنت والاعتماد على أنظمة تقنية المعلومات المعقدة مجموعة جديدة كاملة من مواطن الضعف للطاقة والبنية التحتية للطاقة الكهربائية حول العالم من خلال إيجاد مسارات دخول لأولئك الذين يرغبون في تعطيل تلك الأنظمة.

الأبعاد

التعريف الاعتيادي لأمن الطاقة هو نوعا ما تعريف مباشر: توفر الإمدادات الكافية بأسعار مقبولة. ومع ذلك، هناك عدة أبعاد. أولاً، الأمن الطبيعي – حماية الممتلكات، والبنية التحتية، وسلاسل الإمداد، ومسارات التجارة واتخاذ تدابير احتياطية من أجل البدائل السريعة والتعويض، عند الحاجة. ثانياً، الوصول إلى موارد الطاقة والحصول عليها أمر حاسم الأهمية. هذا يعني القدرة على تطوير واكتساب إمدادات الطاقة – مادياً، وتعاقدياً، وتجارياً. وثالثاً، أمن الطاقة هو أيضاً نظام – يتألف من السياسات الوطنية والمنشآت الدولية المصممة والمخطط لها أن تستجيب بطريقة منسقة للاضطرابات والارتباكات والحالات الطارئة، بالإضافة إلى المساعدة في حفظ التدفق الثابت للإمدادات. وأخيراً وبشكل قاطع، هو الاستثمار. يتطلب أمن الطاقة سياسات ومناخات عمل تشجع الاستثمار والتنمية لضمان توافر الإمدادات والبنية التحتية الكافية، في الوقت المناسب في المستقبل.

والـدول المسـتوردة للنفط تفكر في أمن الإمداد. والـدول المصدرة للطاقة تقلب السـؤال. يتحدثون عن «أمن الطلب» لصادراتهم مـن النفط والغاز، التي يعتمدون عليهـا لتوليـد النمـو الاقتصـادي وفي تأمين قسـم ضخم مـن عائـدات الحكومة - والمحافظـة عـلى الاسـتقرار الاجتماعي. ويريدون أن يعرفوا أن الأسـواق سـتكون قائمة، حتى يمكنهم تخطيط وتسويغ المستويات المستقبلية للاستثمارات.

حدود «الاستقلال في مجال الطاقة»

في الولايـات المتحـدة، قضيـة أمـن الطاقة غالباً مـا تؤطر من منظور اسـتقلالية الطاقة. هذه العبارة كانت ترنيمة سياسـية منذ أن نطق بها الرئيس ريتشارد نيكسون في خطابه عن سياسـة الطاقة تحت عنوان «مشروع الاسـتقلال» في تشرين الثاني عام 1973. وقبـل ثلاثة أسـابيع تماماً، حدث حادث لا يمكـن تصوره - ومع ذلك هو أيضـاً متوقع. الـدول العربية المصدرة للنفط، مسـتخدمة «سـلاح النفط» كانت قد حظـرت تزويد النفـط للدول الغربية في معرض ردها عـلى تزويد الولايات المتحدة السريع بالأسلحة لإسرائيل المحاصرة، والمترنحة من الهجوم المفاجئ في يوم الغفران في تشرين الأول 1973 بالأسلحة.

وكانت أسـعار النفط على مسار جعلها تتضاعف أربع مرات. وفي خطابه، عمد نيكسـون إلى وضع هدف لخطته: اسـتقلالية المشروع على غـرار الخطة التي وضعها منافسـه القديم جون إف كينيدي لمشروع أبولو في عام 1961، حول «هبوط إنسان على سـطح القمر وإعادته سـالماً إلى الأرض» خلال عشر سـنوات. ولكن نيكسون سعى إلى التفوق على كينيدي، وتعهد في خطابه الخاص بأن الولايات المتحدة سوف «تلبـي حاجاتنا الخاصة مـن الطاقة دون الاعتماد على أي مصـدر من مصادر الطاقة الأجنبية» - وأن يقوم بذلك ليس في عشر سنوات، بل في سبع سنين.

هذا الوعد الجريء أذهل مستشاريه الخاصين، حيث إنهم لم يدركوا كيف يمكن تحقيقـه. وذكر أحد كتبة خطاباته: «لقد حذفت الإشـارة إلى اسـتقلال ثلاث مرات

من المسودات، ولكنها عـاودت الرجوع إلى مكانها. وفي النهايـة، دعوت لاجتماع، وأخبروني أنها أتت من الرجل العجوز نفسه».

لم تبق العبارة في الخطاب فقط وإنما باتت جزءاً من المفردات السياسية منذ تلك اللحظة. وكل رئيس أتى بعد نيكسون استحضر الاستقلال في مجال الطاقة بوصفه هدفاً أولياً. إذ إنها خلفت صدى كبيراً لدى الرأي العام الأميركي أتى مشبعاً بالحنين إلى زمن طيّع كان سهلاً قياده عندما كانت الأسعار منخفضة، والولايات المتحدة استطاعت حينها أن تتدبر أمرها بمفردها. وفي النهاية، كانت الولايات المتحدة ذات مرة الدولة المصدرة للنفط رقم واحد في العالم[4].

وبعدما اتضحت الأمور، تبين أن هبوط رجل على سطح القمر أسهل من جعل بلد مستقلاً في مجال الطاقة – أو على الأقل مستقلاً بالنفط. (من حيث الطاقة الإجمالية – بما فيها الغاز الطبيعي، والفحم، والطاقة النووية، ومصادر الطاقة المتجددة – كانت الولايات المتحدة مكتفية ذاتياً بنسبة 78 ٪ في العام 2011). وفي ما يقرب من أربعة عقود منذ خطاب نيكسون، انتقلت الولايات المتحدة من استيراد ثلث نفطها إلى استيراد 60 ٪ في الذروة تقريبًا، على أساس صافٍ. وفي العام 2011 تقلصت الواردات إلى حوالي 50 ٪.

هل الاستقلال في مجال الطاقة هو هدف واقعي لبلد حجم اقتصاده 15 تريليون دولار ويلعب دور البطولة في الاقتصاد العالمي؟ يحاجج بعض المهتمين في أن المصطلح «الاستقلال في مجال الطاقة» يساء فهمه، بمعنى أنه لا يجب أن يؤخذ بالمعنى الافتراضي خِلْوَاً من الواردات، بل يستلزم وجودها. ومع ذلك، يفهم أنه يعني اكتفاءً ذاتياً. وعلى الرغم من ذلك، فإن تعزيز هذا المفهوم، بغض النظر عن كم هو مقنع، يمكن أن يؤدي إلى آمال بإصلاحات سريعة وتعديلات سهلة تتناقض مع الحقائق حول وضع الطاقة في الولايات المتحدة وتعقيد ومعيار نظام الطاقة لديها. والنتيجة يمكن أن تكون إحباطاً وتشاؤماً يقودان معاً حلقات من التضارب في سياسة الطاقة التي تؤدي إلى ترك الولايات المتحدة في حالة ليست أقل ضعفاً.

والمغالاة في التوكيد على أمر يُعدُّ تطلعًا وأملاً أكثر من كونه هدفاً يمكن تحقيقه في إطار زمني معقول، تلك المغالاة يمكن أن تفسد العلاقات الدولية التي تعد حاسمة لأمن الطاقة في عالم تكافلي. كما أنها تؤدي إلى خطر تحويل الانتباه عن أجندة أمن الطاقة الأكثر تعقيداً. ولكن من المحتمل أن ضرورات التواصل السياسي تتطلب ترنيمة الاستقلال في مجال الطاقة. «الاستقلال في مجال الطاقة يعني حقيقة أمن الطاقة». حسب تصريح أحد أعضاء مجلس الشيوخ[5].

الأهمية الاستراتيجية

قد تكون أزمة النفط عام 1973 أعطت الدليل على أن عصر الاكتفاء الذاتي بالنسبة للطاقة في الولايات المتحدة قد انتهى. وعلى الرغم من ذلك فقد بدا أن معظم الأميركيين لم يعلموا، على الأقل لغاية حدوث الأزمة، أن الولايات المتحدة كانت تستورد النفط – أو ببساطة لم يصدقوا الأمر. وعليه، فقد استنتجوا أن تزايد السعر كان نتيجة للمناورة من قبل شركات النفط. كما أنهم لم يعرفوا أن خطوط البنزين التي انتظروا فيها (والتي فيها كان عليهم الانتظار مرة أخرة في عام 1979، بعد الثورة الايرانية) كانت أساساً نتيجة تحديد الحكومة للأسعار والمخصصات التي منعت الإمدادات من الوصول إلى المدن التي كانت بحاجة إليها، وعوضاً عن ذلك أرسلتها إلى الريف، حيث لم تكن تدعو إليها الحاجة. وخطوط البنزين تلك أطلقت سلسلة من ردود الفعل الغاضبة، والاتهامات، والإشاعات من جميع الأنواع («الناقلات المتلئة بالنفط كانت تدور قبالة الشواطئ وهي على مرمى حجر»)، وجلسات استماع متعددة في الكونغرس، وتحقيقات عديدة، ومعارك عديدة بشأن ضبط الأسعار، ومحيط صاخب من الدعاوي.

ولم تقتصر الصدمة على الولايات المتحدة. فالخطر – والتشوش الذي سببه – قد نجم عنه مفاجأة، وخوف، وتشوش، ونقص، وفوضى اقتصادية في جميع أنحاء العالم. وخلق تدافعاً مجنوناً من أجل النفط بين الشركات، والتجار والبلدان. ووزراء الحكومة صعدوا إلى طائراتهم وجابوا العالم بحثاً عن الإمدادات النفطية. وتفاقمت

الصدمة أيضاً من جراء ما بدا أنه ينذر - بحدوث تحول هائل في ميزان القوى السياسي والاقتصادي بعيداً عن الدول المستوردة و«الشمال» وازدراء للمصدرين و«الجنوب»، لما كان يعرف آنذاك بالعالم الثالث.

وبين الحكومات الغربية نفسها، خلق الحصار ضغطاً وعدائية شديدين بينما كانوا يكافحون للرد، وألقى الساسة وصانعو القرار باللائمة بعضهم على بعض،وسعى بعضهم إلى مكاسب على حساب بعض في تأمين الإمدادات. ومنهم من سعى إلى علاقات خاصة مع الدول المصدرة المعول عليها في منحهم ما كانوا يعتقدون أنه امتياز الوصول إلى الإمدادات. وفي الواقع، هذا ما اعتبر على نطاق واسع بالأزمة الأسوأ، والأكثر إحداثاً للشرخ، التي تصيب التحالف الغربي منذ تأسيسه بعد الحرب العالمية الثانية.

وروح الضغينة والبغضاء في تلك الأوقات طغت خلال مؤتمر الطاقة الذي عقد على عجل في واشنطن عام 1974 عندما حيّا وزير الخارجية الفرنسي - وكان منزعجاً من تعاون الدول الأوروبية الأخرى مع الولايات المتحدة - زملاءه الوزراء الأوروبيين بقوله: «مرحباً بالخونة»[6].

نحو نظام دولي

مع ذلك، انبثقت اتفاقية الطاقة الدولية لعام 1974 من مؤتمر واشنطن للطاقة الموسوم بالحقد. وحددت الاتفاقية نظام أمن طاقة جديداً أريد منه التصرف وقت الاضطرابات، والتعامل مع الأزمات، وتجنب المنافسات المؤذية المستقبلية التي يمكن أن تدمر التحالف. وأنيط بها النهوض بأعباء التنسيق بين الدول الصناعية في حالة انقطاع الإمداد، وشجعت التوازي والتعاون بين سياساتها في مجال الطاقة. وفي الوقت نفسه، أعدت بحيث تستخدم بوصفها رادعاً ضد أي استخدام مستقبلي لـ «سلاح النفط» من قبل الدول المصدرة. وذلك النظام - المنقّح، والمحدث، والموسع في السنوات التي تلت - يبقى أساس أمن الطاقة في يومنا، ويؤمّن ميزان الثقة خلال أوقات الارتياب والخطر. وفي صلب تكوينه، عُني هذا النظام بتأمين

إمـداد الدول الأعضاء الموقعة على الاتفاق بمـوارد الطاقة وبضمان تفعيل الاقتصاد العالمي والحيلولة دون حدوث ركود اقتصادي شديد - أو ما هو أسوأ.

وأسسـت الاتفاقية وكالة الطاقة الدولية كآلية رئيسة لتحقيق هذه الأهداف. كما أنيط بالوكالة أيضاً أن تؤمِّن جبهة مشتركة للدول الصناعية بهدف التوازن مع أوبك، منظمـة الـدول المصدرة للبـترول. وكانت أوبك قد أسسـت في عـام 1960 بعدما خفضت شركات النفط الكبرى سـعر النفط، المورد الرئيس للدول المصدرة للنفط. وفي السـنوات العـشر الأولى عقـب تأسيسـها، عملت أوبك في الظـل. وفي الواقع، فشلت حتى في كسب الاعتراف الدبلوماسي من السويسريين؛ الأمر الذي انتهى إلى وجوب نقل مقراتها من جنيف إلى فيينا. ولكن في بداية السبعينيات، مع سوق النفط التـي باتت أشـد إحكاماً والتأميـم المتزايد، تحكمت الدول الكـبرى المصدرة للنفط بالسـوق العالميـة، وكانـت الأوبك هـي الآلية لعمـل ذلك. ولذلك بـدت الأوبك مهيمنة في منتصف السـبعينيات لدرجة أن البعض تحدثوا عن «إمبراطورية أوبك». وكان القصد من وكالة الطاقة الدولية تأمين وسـيلة للبلدان المستهلكة لمواجهة تلك الإمبراطورية الجديدة.

يقع مقرها الآن في الضفة الغربية من باريس وتطل عبر نوافذها على برج إيفيل، ويبلـغ عدد أعضائها الحاليـين 28 دولة صناعية. وتؤمن المراقبة والتحليل المسـتمر لأسواق الطاقة، وسياساتها، وتقنياتها، وأبحاثها. وبهذا فهي تعمل بوصفها «ضمير الطاقة» للحكومات الوطنية.

مخـــزونـــات الطـــوارئ

أحد واجبات الوكالة الأساسـية هو تنسيق المشاركة الطارئة للإمدادات في حالة فقـدان الإمداد. وبموجب اتفاقية الطاقة الدولية، كل عضو من المفترض أن يمتلك مخزونات النفط الاسـتراتيجية، إما من المخزون العـام العائد للدولة، مثل احتياطي النفط الاستراتيجي في الولايات المتحدة، أو المخزونات التي تشرف عليها الحكومة ويطلـب من الشركات الخاصة أن تتولى شـؤونها. ويمكن لهذه المخزونات أن يفرج

عنها على أساس التنسيق في حالة الانقطاع ويمكن أن يضاف إليها، عند الانقطاع الشديد، ضمن إجراءات تساعد في تخفيض الطلب بشكل مؤقت. والحكومات الوطنية، بالتأكيد، لها الأمر في تقرير فيما إذا كانت ستنفذ أياً من تلك الإجراءات.

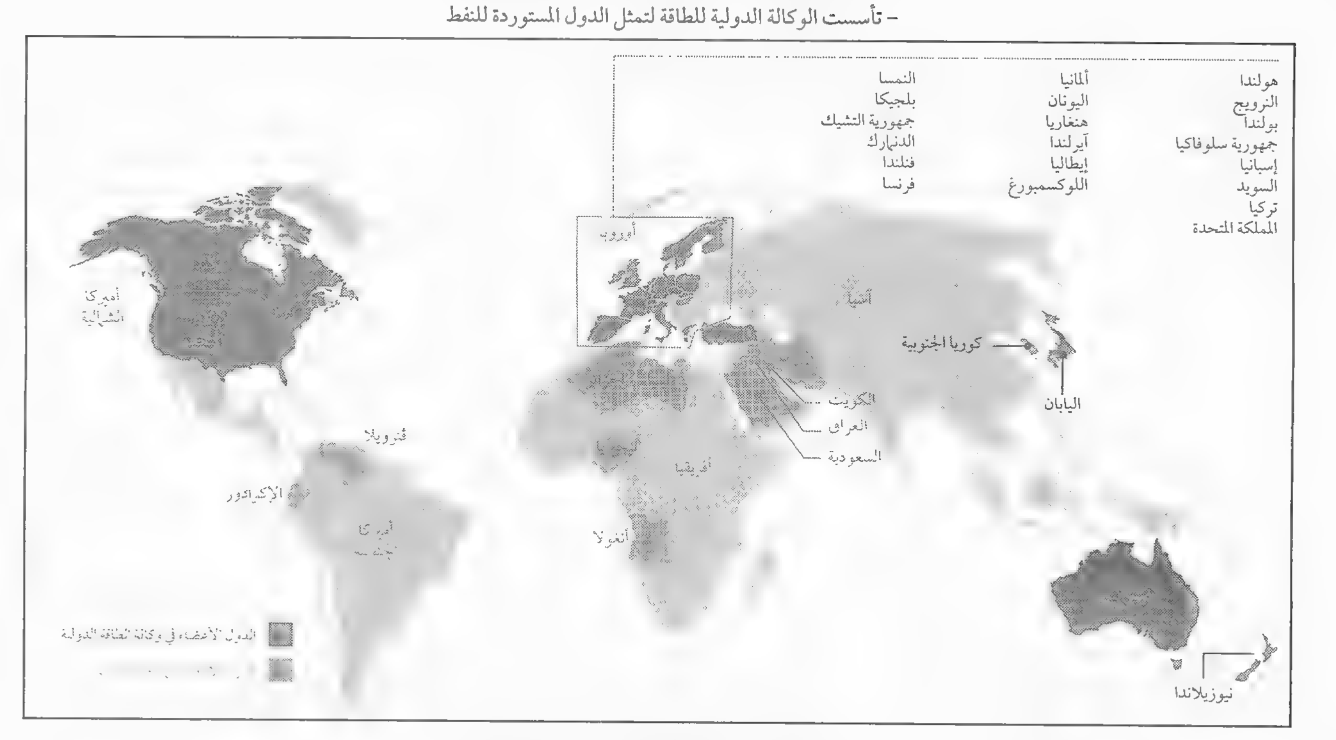
وحالياً، تمتلك دول وكالة الطاقة الدولية حوالي 1.5 مليار برميل من المخزون العام، منها 700 مليون برميل تقريباً موجودة في احتياطي الولايات المتحدة من البترول الاستراتيجي. فيما لو اختفت الصادرات الإيرانية من السوق، فإن المليار ونصف يمكن أن تعوض عن العجز لأكثر من عامين.

إن احتياطي البترول الاستراتيجي لدى الولايات المتحدة، بالتوازي مع مخزونات الوكالة، يمكن أن يعد بوليصة تأمين ضخمة. ومع ذلك، غالباً ما تفي بالغرض، عندما ترتفع الأسعار في مضخات الغازولين، وترتفع أيضاً الدعوات والمطالبات «لفعل شيء» – ما يعني تحرير النفط من احتياطي البترول الاستراتيجي من أجل تخفيض الأسعار. ولذلك سيكون له الأثر في تحويل الاحتياطي إلى أداة حقيقية للتحكم بالأسعار. هذا الأمر مُغرٍ بالتأكيد لكنه ليس بأحكم السياسات.

وتحرير النفط تحت هذه الظروف سوف يمنع إشارات السعر من الوصول إلى المستهلكين مع رسالة تفيد بأن هناك مشكلة في السوق لكي يعدلوا من استهلاكهم. ذلك يمكن أن يزيد الطين بلة. كذلك يمكن أن يستنزف هذا الإجراء النفط من الاحتياطي الذي ربما يحتاج إليه في موقف أكثر خطورة في المستقبل. والاستخدام المتسرع لاحتياطي النفط الاستراتيجي يمكن جداً أن يثني الدول المنتجة الصديقة عن زيادة إنتاجها لأن البترول من الاحتياطي الاستراتيجي سوف يتدفق إلى السوق. إن طرح النفط من احتياطي البترول العالمي في السوق يخفض الأسعار مؤقتاً، ولكنها بعد ذلك يمكن أن تعود إلى الارتفاع طارحة السؤال حول استنزاف مزيد من النفط من الاحتياطي. وأخيراً، تاريخ مراقبة الأسعار والتحكم فيها بأكمله لا يوفر كثيراً من الثقة لجهة مهارة الحكومة في استخدام المخزونات الاستراتيجية بوصفها أداة لإدارة السوق.

لعبة التوازن: منظمة أوبك، والوكالة الدولية للطاقة

- تمثل منظمة أوبك الدول الرئيسة المصدرة للنفط
- تأسست الوكالة الدولية للطاقة لتمثل الدول المستوردة للنفط



المصدر: منظمة الدول المصدرة للنفط(OPEC)، و الوكالة الدولية للطاقة (IEA)

والقرارات حول استخدام الاحتياطيات الاستراتيجية تتطلب دوماً محاكمة، أي تقويماً لمجموعة واسعة من العوامل، بما فيها مستوى المخزونات التجارية، والتشاور بين المستهلكين والبلدان المنتجة الرئيسة. والغموض حول استخدامها يمكن أن يساعد تعديل التفكير: «السماء هي الحد». غير أن النقطة الرئيسة قد وضعت من قبل لورنس سمرز، عندما كان وزير الخزانة في إدارة كلينتون، وخلال نقاش في البيت الأبيض حول استخدام الاحتياطيات: «لقد أوجد احتياطي البترول الاستراتيجي للاستجابة لانقطاعات الإمداد»، وليس كوسيلة «ببساطة للاستجابة للأسعار المرتفعة أو السوق الضيقة» هذه المخزونات هي ترياق للخوف، ومصدر ثقة، ورادع للتدابير التي ربما لولا ذلك تؤدي إلى قطع الإمدادات[7].

منذ بداية النظام قبل 30 عاماً، قام أعضاء الوكالة ثلاث مرات فقط بإطلاق العنان لتراجع طارئ حقيقي من المخزونات النفطية. كانت المرة الأولى خلال أزمة الخليج 1990 – 1991. ففي كانون الأول 1991، قبل بدء الحرب المباشرة، نسقت وكالة الطاقة الدولية تحريراً للمخزونات الاستراتيجية حول العالم. وتحرير المخزونات المنسق الآخر حدث في صيف 2005، للتعامل مع نوع آخر من الانقطاع – ذاك الناجم عن إعصاري كاترينا وريتا. ويمكن للمرء أن يكون متأكداً من أن مؤسسي وكالة الطاقة الدولية لم يتوقعوا أن نظام المشاركة عند الطوارئ سوف يستخدم لاضطراب في الولايات المتحدة. والمرة الثالثة التي استخدم فيها كانت في العام 2011، في استجابة للفقدان المستمر للإمداد بسبب الحرب الأهلية الليبية والتفكير في تأثير الأسعار المرتفعة على الانتعاش الاقتصادي.

ومع مرور الوقت، تطورت الوكالة، واليوم إحدى مهامها تتمثل في المساعدة في تعزيز الحوارات مع الدول المستهلكة من غير الوكالة ومع الدول المصدرة للطاقة، من الأوبك ومن غير الأوبك على حد سواء. يعكس هذا تحولاً أكبر في العلاقات بين الدول المستوردة للنفط والمصدرة للنفط، بعيداً عن المواجهة التي احتدمت في السبعينيات ولمصلحة ما أصبح يعرف بحوار المستهلك – المنتج[8]. وإذا كانت

اتفاقية الطاقة الدولية أساس النمو لنظام أمن الطاقة العالمي، فإن تطور حوار المنتج - المستهلك قد مثل المرحلة اللاحقة في نموه.

والخطوة العامة الأولى نحو حوار منتج - مستهلك كانت حلقة بحث في فندق كليبر في باريس في اليومين الأول والثاني من شهر يوليو/ تموز من عام 1991. وكانت حرب الخليج قد انتهت قبل أشهر قليلة. وكما حددت حرب أكتوبر إطار المواجهة، فإن حرب الخليج قد أعادت ضبط الإطار وفتحت الباب للحوار. وللتنسيق مع المستهلكين، زادت دول الأويك إنتاجها للتعويض عن خسارة الإنتاج من العراق والكويت. (وبالطبع، بعضها، وعلى رأسها السعودية، كانت أيضاً أعضاء في التحالف، وكانت حماية حقول النفط السعودية من العراق واحداً من الأهداف الكبرى للتحالف). وهذا ما فسر ما فهم الآن بالمصالح المشتركة في أمن الطاقة والاستقرار في أسواق النفط. وبعد اللقاء المذكور الذي عقد في باريس صرح وزير الصناعة الفرنسي أن حلقة البحث قد سمحت للوفود «بكسر بعض المحظورات وحتى قيادة مشاريع مشتركة. ونحن نأمل بأن يكون زمن المواجهة قد انتهى. والحوار والتواصل يجب أن يأخذا مكانها». ولم يكن الكل مستعداً لكسر المحظورات. وللإبقاء على مسافة معينة، أصر الوفد الأميركي على عدم الجلوس على الطاولة الرئيسة ولكن على نوع من «طاولة أطفال» صغيرة بعيداً على الجانب.

اكتسبت الجهود في الحوار زخماً، على الرغم من أنه، مبدئياً، كان يجري نوعاً ما خلسة. واستغرق الأمر عاماً للترتيب، ولكن في عام 1994 غادر رئيس وكالة الطاقة الدولية إلى فيينا لمقابلة رئيس منظمة الأويك. وكان اللقاء سرياً وعقد خارج المكاتب، خلال غداء خاص بعيداً عن الأنظار في مطعم في فيينا. وكان ذلك بداية التعاون المستمر، في مجموعة متنوعة من المنتديات؛ تعاون قائم على تبادل الآراء في كل شيء من أمن الطاقة، وأنظمة الاستثمار، وعدم استقرار أسعار النفط، إلى شيخوخة القوى العاملة، واحتجاز الكربون، واختزانه - وعلى جانب بسيط من الأهمية - تحسين الشفافية وجودة بيانات الطاقة. وعملت الدول المصدرة على الإسهام إسهاماً مهماً في نمو وصحة الاقتصاد العالمي، الذي هو، في النهاية، السوق

لنفطهم والمكان الذي يُستثمر فيه كثير من أموال صناديقهم السيادية. وبالنسبة للدول المستهلكة، المحظورات العالقة تبددت مع الوقت. ويحلول العام 2009 كانت الدول الثماني الكبرى الصناعية تدعو «كلاً من المنتجين والمستهلكين لتعزيز الشفافية وتقوية الحوار بينهم» والانتقال «نحو حوار بناء أكثر» بين «الدول المنتجة وبلدان المرور والدول المستهلكة»[9].

وآلية هذا الحوار أصبحت منتدى الطاقة الدولي. وإحدى مهامه تقديم مبادرة البيانات النفطية المشتركة. والغرض منها تأمين نظرة أكمل وأكثر شفافية للعرض والطلب والمخزونات لكي تتمكن أسواق العالم من العمل على أساس معلومات أفضل.

والدول المشاركة في المنتدى تمثل 90 ٪ من إنتاج وطلب النفط والغاز الطبيعي العالميين. وكل من وكالة الطاقة العالمية ومنظمة الأوبك هما أعضاء في المنتدى.

ويؤمن حوار المنتج – المستهلك إطاراً للتواصل. فهو يستجيب لمصالح الجانبين التكافلية المرتبطة بالسلع الحيوية. ولكنه بالتأكيد له حدود يقف عندها. والاختبار الحقيقي ليس كيف يعمل خلال زمن الاستقرار وإنما خلال زمن التوتر. وإبان ارتفاع الأسعار في عام 2008، أمن آلية لمحاولة استعادة الاستقرار إلى السوق. وبدونه، لربما كان الارتفاع قد ازداد أكثر، وتمخض عن ضرر أفدح للاقتصاد العالمي. إن تجدد الاضطراب في سوق النفط عام 2011 والانقسام الحاد بين مصدري الأوبك – بخاصة السعودية في مواجهة إيران وفنزويلا – قد أظهر تلك الحدود. والوزير السعودي علي النعيمي أدرك ذلك عندما وصف اجتماع الأوبك في تموز 2011 بأنه «واحد من أسوأ الاجتماعات التي عقدناها». وكان هذا إثباتاً على أن أي حوار يعتمد في الحقيقة على العلاقات ليس بين الكتل ولكن بين دول محددة وعلى الطريقة التي ينظرون بها إلى مصالحهم والدرجة التي يمكن أن يعملوا بها على تلك المصالح.

الأنظمة التشغيلية

لقد أوضحت التجربة في العقود التي تلت إنشاء وكالة الطاقة الدولية المبادئ العريضة التي يرتكز عليها نظام الطوارئ وتنبع عن جميع أبعاد أمن الطاقة.

ونقطة الانطلاق هي ما دعا إليها ونستون تشرشل قبل مئة عام - تنوع الإمدادات. إن مضاعفة موارد بلد ما من النفط، وموارده من الطاقة، تقلل من تأثير الانقطاع من خلال تأمين البدائل. وهذا ينبغي أن يخدم ليس فقط مصالح المستهلكين وإنما أيضاً مصالح المنتجين الذين تعد بالنسبة لهم الأسواق المستقرة شأناً ذا أهمية على المدى الطويل.

والمرونة ينبغي أن تكون متأصلة في نظام الطاقة، ضامنة هامش أمن يؤمن حماية ضد الصدمات ويسهل المرونة والانتعاش بعد الانقطاعات. ويمكن أن تشمل المرونة طاقة إنتاج فائضة كافية في البلدان المصدرة للنفط، وبالطبع، احتياطيات استراتيجية مثل احتياطيات البترول الاستراتيجية. وتمتد إلى سعة تخزين كافية على طول سلسلة التوريد وتخزين مجموعات احتياطية من المعدات والقطع الحساسة لإنتاج وتوزيع الطاقة الكهربائية، كالمحولات للمحطات الفرعية. وإعصارا كاترينا وريتا وزلزال اليابان عام 2011 وتسونامي أحداث تؤكد الحاجة إلى تطوير الخطط للتعافي من الاضطرابات والتشوشات والفوضى التي تدمر مناطق واسعة.

عموماً، حقيقة التكامل بحاجة إلى أن تدرك. هناك سوق نفط واحدة فقط. هذه السوق هي نظام عالمي معقد ينتج وينقل ويستهلك حوالي 90 مليون برميل من النفط يومياً. إذا كان هناك اضطراب في جزء ما من العالم، سيكون لتأثيراته صدى في جميع أنحاء السوق. ويكمن الأمن في استقرار هذه السوق. الانفصال عن السوق العالمية ليس خياراً، إلا بتكلفة كبيرة جداً.

لقد بينت التجربة مراراً أهمية المعلومات والبيانات عالية الجودة لأسواق ذات أداء جيد واستثمار مستقبلي. وإدارة معلومات الطاقة ذراع مستقلة لإدارة الطاقة الأميركية، ووكالة الطاقة الدولية، إلى جانب منتدى الطاقة الدولي الجديد، تسهم

جميعها في تلبية تلك الحاجة. والوصول إلى معلومات موثوقة وجيدة التوقيت يصبح أمراً ملحاً لاسيما إبان حدوث أزمة، عندما يثير خليط من الاضطرابات الحقيقية، والإشاعات، وصور وسائل الإعلام، والخوف الصريح الذعر بين المستهلكين. والاتهامات، والقسوة، والغضب، وضغوط دوائر الأخبار، والاصطياد المحموم في الماء العكر على سبيل التآمر - كل ذلك يمكن أن يحجب واقع العرض والطلب، ويحول الموقف الصعب إلى ما هو أسوأ بكثير. وبشكل خاص في بعض الأوقات، تحتاج الحكومات والقطاع الخاص إلى التعاون لمواجهة الميل نحو الخوف والتخمين مع ترياق ذي جودة عالية يتمثل في معلومات تتوفر في الوقت المناسب تماماً.

والأسواق - الضخمة، والمرنة، وأسواق الطاقة ذات الأداء الجيد - تسهم في الأمن وذلك من خلال امتصاص الصدمات وجعل العرض والطلب يستجيبان بشكل أسرع وبإبداع أكثر بكثير مما هو ممكن في كنف نظام خاضع للرقابة. ويمكن للأسواق في كثير من الأحيان أن تعالج النقص والاضطرابات على نحو أفضل وأجدى نفعاً وأكثر فاعلية من أداء الاقتصاد الموجه والممركز.

وعندما تنشأ المشكلات وتعلو النداءات «لفعل شيء ما»، فإن الحكومات تفعل ما بوسعها لأن تكون يقظة، حسب استطاعتها، في استجابة للضغوط السياسية القصيرة الأمد والسعي للتدخل في الأسواق. ومهما تكن الغاية، فإن التدخل والتحكم يمكن أن يعطيا عكس النتائج، وأن يبطئا - بل ويمنعان - انتقال الإمدادات لتخفيف الانقطاعات وتسريع التعديل.

وخطوط الغاز في السبعينيات كانت، كما لوحظ، مبتلاةً بسياسات حكومية صارمة - مراقبة الأسعار والتحكم فيها ونظام التخصيص الفدرالي الشديد الذي أساء توزيع الغازولين بشكل خطير. وبعبارة أخرى، منعت السياسة الأسواق من العمل.

وفي عام 2005، الانقطاع الكبير للإمداد الناتج عن إعصاري كاترينا وريتا بدا محتوماً في التسبب بالنقص، الذي - إلى جانب الإشاعات عن ارتفاع الأسعار

ونفاد الإمدادات من محطات الوقود - كان يمكن أن يؤدي إلى وقوف السيارات في أرتـال طويلـة في محطات البنزين. غـير أنه ليس هذا ما حـدث. فخلافاً لما حصل في السـبعينيات، اتخذت إجراءات لمسـاعدة الأسـواق عبر نقل الإمدادات بسرعة أكبر وتخفيض تأثير الأزمة.

وبـدلاً مـن إضافة قيود تشريعية جديـدة - فقد تم تخفيف اثنين حاسـمين منها. حيـث سـمح للناقلات التـي لا تحمل العلم الأميركـي بالتقاط الإمـدادات العالقة على سـاحل الخليج من جراء عدم عمل خطوط الأنابيب ونقلها من أنحاء فلوريدا إلى السـاحل الشرقـي. وتنظيـم «غازولين البوتيـك» الذي يتطلـب خلطات مختلفة مـن الغازولين للمدن المختلفة، تم رفعه مؤقتاً للسـماح بانتقال الإمدادات من المدن التـي كانت مزودة بشـكل جيد نسـبياً إلى المدن التـي تعاني نقصاً محتمـلاً. وعموماً، فقـد جرى التصـدي للمطالبات بالمراقبة والتحكم. وعادت الأسـواق إلى التوازن، والأسعار نزلت أسرع مما كان متوقعاً.

ومـا يـزال أمـن الطاقة بحاجة للتوسـع اسـتجابة للتغـيرات في بنيـة تكنولوجيا المعلومـات التحتيـة، وتحول الاقتصاد العالمي نفسـه، والحاجة لحماية كامل سلسـلة التوريد.

الهجوم الإلكتروني: «عالم جديد سيئ»

الممرات البحرية ليسـت النـوع الوحيد من الطرق المعرضـة للخطر. فتهديدات أمن الطاقة تلوح بشـكل كبير في نوع آخر مـن الجغرافيا - الفضاء الإلكتروني. ففي العام 2010 عرف مدير الاسـتخبارات القومية الأميركية الأمن الإلكتروني بوصفه واحداً من التهديدات الرئيسـة بالنسبة للولايات المتحدة. وحذر في تقويمه السنوي للتهديـد مـن أن «البنية التحتية للمعلومات مهددة بشـكل حاد». وأضاف التقويم: «لا يمكننـا أن نكون على يقين من أن البنية التحتية للفضاء الإلكتروني سـوف تبقى متاحـة ويمكـن الاعتـماد عليها في وقت الأزمـات». ومنذ ذلك الحـين، صرح أحد واضعـي التقرير «أن الوضع أصبح أسـوأ» وحتى الكيانات التي تعد محمية إلى أبعد

حد، مثل المؤسسات المالية وشركات تكنولوجيا المعلومات المرموقة، كانت قد تعرضت لاعتداءات ناجحة. وبعدما عانت شركة سوني هجوماً إلكترونياً، لخص مدير الشركة الوضع بقوله: «إنه ليس عالماً جديداً جيداً. إنه عالم جديد سيئ».

ولأسباب واضحة، يصنف نظام الطاقة الكهربائية بين البنيات التحتية الأكثر حساسية. وأحد التقارير وصف ضخامة بنية الطاقة لدى أميركا الشمالية على النحو الآتي: «موزعة عبر آلاف الأميال المربعة، في ثلاث دول، وفوق تضاريس معقدة (من السهول النائية والجبال الصخرية إلى المناطق المدنية الرئيسة)، ونظام الطاقة الضخم يتألف من أكثر من 200.000 ميل من خطوط النقل ذات التوتر العالي وآلاف محطات التوليد وملايين اللوحات الرقمية. إنه أيضاً واحد من الأنظمة الأكثر تعقيداً في تأمينه. وفي النهاية، لقد بني خلال عقود. وفي الستينيات والسبعينيات، انتشرت الكمبيوترات لإدارة توليد وتوزيع الكهرباء ودمج الشبكة. ومنذ تلك السنوات، أصبح النظام أكثر تعقيداً وتكاملاً. وهذا ما يجعل النظام أكثر مقدرة بكثير، ولكنه أيضاً يجعله أكثر عرضة للأضرار[١٥].

قد يكون اللصوص المحتملون قراصنة متبطلين من الذين على الرغم من تسميتهم اللطيفة - يمكن أن يسببوا ضرراً كبيراً، كما يفعل الموظفون الساخطون. يمكن أن يكونوا مجرمي الإنترنت، الساعين لسرقة المال أو الملكية الفردية، أو لكسب ميزة تجارية، أو إيجاد مواقف يستطيعون أن يستفيدوا منها. ويمكن أن يعملوا لصالح الحكومة في التجسس أو تحديد المواقع، أو في شن حرب إلكترونية. أو قد يكونون إرهابيين أو لاعبين غير حكوميين يستخدمون أدوات رقمية ليلحقوا الأذى بأعدائهم المجاهرين بعدائهم. بالنسبة لكل هؤلاء، الشبكة العنكبوتية هي هدف واضح جداً، لأن إفساد نظامها يمكن أن يشل جزءاً كبيراً من بلد ما ويلحق ضرراً كبيراً.

الأدوات المتاحة لمهاجمي الإنترنت واسعة النطاق. فبإمكانهم تحريك أجهزة الكمبيوتر ليصلوا إلى «الهجوم الكسول» الذي يهدف إلى رفض الخدمة، وإغلاق

الأنظمة. ويمكن أن يدخلوا سلعة سيئة - برمجة خبيثة - تؤدي بالأنظمة إلى قصور وظيفي. أو يمكن أن يسعوا، من أماكن بعيدة، لأن يتحكموا بالأنظمة ويعطلوها.

والنقطة الأساسية للدخول عن طريق أنظمة السيطرة الكلية الشاملة والحصول على البيانات الشاملة، وأنظمة الكمبيوتر للتحكم الرقابي واقتناء البيانات التي تراقب وتتحكم في كل نوع من العملية الصناعية. وبالأساس، كانوا مختصين بالموقع، لكنهم الآن مرتبطون بشبكات معلومات أضخم. والمتطفلون البغيضون قد يتسللون من خلال حملة محرك الإبهام وكمبيوتر مكتبي. ويتم تأمين مجموعة كبيرة من نقاط الدخول الجديدة من خلال انتشار الأجهزة اللاسلكية وربما من خلال العدادات الذكية التي هي جزء من الشابكة الذكية والتي توفر اتصالات متبادلة بين المنازل ونظام التوزيع الكهربائي[11].

أظهر اختبار في المخبر الوطني عام 2007 ما الذي حدث عندما اخترق هاكر نظاماً كهربائياً. استخدم نظام السيطرة الشاملة والحصول على البيانات للتحكم بمولد الديزل وجعله يتعطل عن العمل. لقد اهتز وارتجف وتخبط حتى انفجر في النهاية متحولاً إلى سحابة من الدخان. وفيروس الستكسنت الذي تسلل إلى أجهزة الطرد المركزية الإيرانية في عام 2012 تسبب في خروجها عن السيطرة حتى تحطمت من تلقاء ذاتها.

ليس فقط نظام الطاقة في خطر. فمن الواضح، الأنظمة الأخرى - بما فيها إنتاج الطاقة، وخطوط الأنابيب، والمياه - تشترك بنقاط ضعف مماثلة، كما تفعل جميع النظم الرئيسة عبر اقتصاد ما.

ورداً على هذا التهديد، فإن الأمم تكافح لتصميم سياساتها على أساس مواجهة هذا التهديد. وزارة الدفاع الأميركية أوجدت سايبر القيادة. كما أنها تطور عقيدة جديدة تجعل من الهجوم الرئيس على البنية التحتية المهمة، بما فيها الطاقة، أمراً يمكن أن يشكل «عملاً حربياً» يُبرر الرد العسكري. وقد أنشأ مجلس أوروبا اتفاقية بشأن

الأمـن الإلكـتروني لتوجيه السياسـات الوطنية. إلا أنها تحتـاج إلى أن تقرن بالجهود من قبل الشركات وأن تعزز بالاسـتشارات والاهتمام المعتبر. وبنيات الأمن الجديدة ينبغي أن تطرح ضمن أنظمة كانت مصممة دون أن يكون مثل هذا الأمن في الذهن. وهم بحاجة إلى التنسيق مع البلدان الأخرى. وعلى الرغم من كل شيء، يحتاج الأمر إلى 135 ميليسكند (جزء من ألف من الثانية) للهجوم لضرب المخدم من أي مكان في العالم.

وهل يسـتطيع الدفاع النشـيط أن يمنع الهجوم الافتراضي الذي يؤذي على نحو خطير نظام الكهرباء أو أي نظام طاقة رئيس آخر، بكل العواقب الخطيرة التي يمكن أن تنجم عنه؟ وهل سـتكون المخاطر متوقعة بشكل صحيح ويجري العمل وفقها؟ أم هـل سـيتوجب عـلى التحليل الانتظـار حتى تعود لجنـة وطنية بعد «بـيرل هاربر الإلكـتروني» وتقـوم ما جرى خطـأ وما قد ضاع – وما كان يمكـن فعله. «في القرن التاسـع عشر، كانت السفن البخارية تنفجر باستمرار، ولكن الكونغرس انتظر 40 عاماً إلى أن وقعت سلسـة طويلة من الحوادث المريعة أدت إلى تشريعات السـلامة» وفقاً لما ذكرته دراسة. وفي اجتماع حديث ضم 120 خبيراً بالأمن الإلكتروني، طرح السـؤال الآتي: كـم من الزمن سـيمر قبل وقوع هجـوم افتراضي مدمِّر عـلى البلد؟ الجواب الجماعي كان مثيراً: خلال ثلاث سنوات[12].

جلب الصين والهند إلى الداخل

أحد الأسـباب الأساسـية لتأسـيس وكالـة الطاقة الدوليـة في السـبعينيات كان منـع ذلك التدافع المجنون للبراميل التي جعلت الأسـعار تتصاعد للأعلى وهددت بتمزيـق التحالف الغـربي. وهذا الإجراء؛ تأسـيس نظام تعاون بنـاء وأكثر ديمومة أجدى نفعاً.

تدعـو الضرورة إلى المنهج ذاته الآن مع الصين والهند للمسـاعدة في ضمان أن لا تتحول المنافسة التجارية إلى منافسات وطنية، وبذلك يحال دون حدوث التدافعات

المستقبلية التي تؤجج أو حتى تقطع العلاقات بين الأمم في أوقات الشدة أو الخطر الصريح. وقد انتقل كل من الصين والهند من الاكتفاء الذاتي والعزلة التي كانت قبل بضعة عقود إلى الاندماج في الاقتصاد العالمي. واستهلاك الطاقة لكليهما يزداد بسرعة. وفي عام 2009 أصبحت الصين البلد الأكثر استهلاكاً للطاقة في العالم. لا الهند ولا الصين عضو في وكالة الطاقة الدولية، ولا يبدو أن أياً منهما سيصبح قريباً كذلك، بسبب قواعد العضوية ومصالحهما الشخصية في آن معاً.

ومع ذلك، حتى لو لم ينضما، بإمكانهما التعاون إلى حد بعيد. إذا كان عليهما الانخراط في أمن الطاقة، يجب عليهما التوصل إلى الاستنتاج الذي يوحي بأن مصالحهما يمكن أن تتحقق وتحمى في الأسواق العالمية – أن النظام ليس موجهاً ضدهما وأنهما لن يحرما المزايا بالمقارنة مع الدول الأخرى في أوقات الشدة. وكما أن عليهما أن يقررا أن المشاركة، الرسمية أو غير الرسمية، مع نظام أمن الطاقة الدولية سوف يضمن أن مصالحهما سوف تتحقق بشكل أفضل في حالة الفوضى أكثر مما لو كانا وحيدين. فالصين، والهند، وروسيا وقعت مذكرات تفاهم مع وكالة الطاقة الدولية. ونظراً لتزايد حجمها وأهميتها، فإن مشاركتها ضرورية للنظام كي يعمل على نحو أكثر فاعلية.

تأمين سلسلة التوريد

يتعين النظر إلى أمن الطاقة ليس فقط من حيث إمداد الطاقة بحد ذاته وإنما من حيث حماية السلسلة بأكملها أيضاً؛ السلسلة التي من خلالها تنتقل الإمدادات من الإنتاج الأولي وصولاً إلى المستهلك النهائي. إنه عمل هائل؛ لأن البنية التحتية وسلاسل الإمداد قد بنيت على مدى عقود من دون التأكيد ذاته على الأمن حينذاك كما هو الحال اليوم.

المضائق التي تمر عبرها طرق النفط العالمية

يعتبر مرور الناقلات الآمن عبر قنوات الشحن الضيقة أمراً حيوياً للاقتصاد العالمي

روسيا
المضائق الدانماركية
المملكة المتحدة
أوروبا
كازاخستان
بحر قزوين
آسيا
البحر الأسود
البوسفور
البحر المتوسط
العراق
إيران
الصين
قناة السويس
مضيق هرمز
مصر
المملكة العربية السعودية
الهند
أفريقيا
السودان
عمان
اليمن
خليج البنغال
بحر جنوب الصين
بحر الفلبين
مضيق باب المندب
بحر العرب
نيجيريا
مضيق ملاقا
غانا
ساحل العاج
المحيط الهندي
إندونيسيا
500 ميل
المحيط الأطلسي
المحيط الباسيفيكي
بنما
قناة بنما
كولومبيا

مراكز المضائق
مناطق قرصنة

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة (IEA)، وغرفة التجارة الدولية – خدمات الجرائم التجارية (ICC-CCS)

والنظام واسع - محطات الطاقة الكهربائية، ومصافٍ نفطية ومنصات بحرية، ومحطات نهائية وموانئ وخطوط أنابيب وخطوط نقل التوتر العالي وأسلاك التوزيع وحقول تخزين الغاز وأحواض التخزين والمحطات الفرعية، الخ. ونقاط ضعف مثل هذه البنية التحتية الشاملة تأخذ أشكالاً عديدة، من هجمات عدائية كلية إلى نوع من الحوادث الصغيرة التي يمكن أن تطلق شرارة التوقف الشامل.

بينما تصبح تجارة الطاقة أكثر عالمية وتعبر مزيداً من الحدود وتنمو على نطاق واسع على اليابسة وفي المياه، يصبح أمن سلاسل التوريد أكثر إلحاحاً. ويتطلب أمنها مزيداً من التعاون بين المنتجين والمستهلكين. ونقاط المضائق الحساسة على طول مسارات البحر تخلق نقاط ضعف بالنسبة لنقل النفط والغاز الطبيعي المسال، سواء أكانت من الحوادث أو الهجمات الإرهابية، أو من الصراع العسكري.

والأكثر شهرة من نقاط الضعف هذه هو مضيق هرمز، الذي يفصل الخليج العربي (ويمر عبره أكثر من ربع إنتاج العالم من النفط) من المحيط الهندي. ونقطة رئيسة أخرى هي خليج مالقة - الذي يمتد على طول 500 ميل ويشكل ممراً ضيقاً ويزداد ضيقاً بين ماليزيا وجزيرة سومطرة الإندونيسية حيث يمتد على شكل قمع من المحيط الهندي، وينحني للأعلى حول ماليزيا، ومن ثم يتسع عرضاً من جديد وصولاً إلى المياه المفتوحة لبحر جنوب الصين. ويبلغ عرضه عند أضيق نقطة 40 ميلاً فقط. وحوالي 14 مليون برميل يومياً تمر من خلال هذه القناة، إضافة إلى ثلثي الغاز الطبيعي المسال المبيع عالمياً - ونصف التجارة العالمية بأكملها. وحوالي 80 ٪ من النفط الياباني والكوري الجنوبي وحوالي 40 ٪ من إجمالي المعروض الصيني يعبر المضيق بالاتجاهين. وينقض القراصنة على هذه المياه، وهناك تقارير عن مخططات إرهابية للاستيلاء على ناقلة نفط وإحداث الخراب فيها.

ونقطة ضعف رئيسة أخرى هي مضيق البوسفور - فقط 19 ميلاً طولاً، وأكثر من ميلين عند أعرض نقطة له، ونصف ميل في أضيق نقطة، يربط البحر الأسود ببحر مرمرة وصولاً إلى البحر المتوسط. وكل يوم أكثر من ثلاثة ملايين برميل من

النفط الروسي ونفط آسيا الوسطى تمر خلاله، إلى الأسفل عبر وسط اسطنبول. ونقطتا ضعف مهمتان أيضاً هما في الشرق الأوسط: مضيق باب المندب، الذي يضمن مدخلاً في أعماق البحر الأحمر بين اليمن والصومال لأكثر من ثلاثة ملايين برميل يومياً، وقناة السويس وخط أنابيب سوميد، اللذان يربطان معاً قمة البحر الأحمر بالبحر المتوسط، ويمر من خلالهما قريبٌ من مليوني برميل يومياً من النفط بالإضافة إلى الشحنات الكبرى من الغاز الطبيعي المسال.

وهناك أيضا قناة بنما، التي يمر عبرها 600 ألف برميل يومياً[13].

وكشفت السنوات الأخيرة النقاب عن تهديد جديد - أو بالأحرى عودة تهديد قديم. فمياه المحيط الأكثر انكشافاً - المساحات الجغرافية العالمية التي لا سبيل لضبطها - أصبحت بشكل ملحوظ أكثر خطورة. القرن الأفريقي- خليج عدن، الذي يؤدي إلى مضيق باب المندب، والمياه الغربية للمحيط الهندي، وجنوب شبه الجزيرة العربية - قد أصبحت مرتعاً للقراصنة الذين يقومون بعمليات انطلاقاً من الصومال والدول المجاورة. من هذه الأماكن جاء ما وصف بـ «تطرف القرصنة البحرية»، حيث ينمو التعاون بين القراصنة والمجموعات الإرهابية. وهجمات القراصنة على السفن، بما في ذلك النفط وناقلات الغاز الطبيعي المسال، تبدو تقريباً حدثاً يومياً. مستخدمين السفن الأم الضخمة، يعمل القراصنة وصولاً إلى مسافات تبعد ألف ميل بحري من قواعدهم على الشاطئ. والقوى البحرية الأوروبية والأميركية والروسية والصينية والهندية كلها تنشط في هذه المياه وتسعى لصد وردع هجمات القراصنة[14].

ولأن هذه المياه هي الطريق الرئيسة للناقلات التي تحمل النفط والغاز الطبيعي المسال من الخليج العربي إلى أوروبا وأميركا الشمالية، ونظراً لقربها من الخليج نفسه، يضيف ازدياد عمليات القرصنة بعداً آخر للمخاوف الأمنية للمنطقة التي تحتوي على أكثر من نصف احتياطي النفط المؤكد في العالم. وأمن الطاقة في المنطقة المعروفة باسم الخليج هو بحق قضية عالمية.

الفصل الرابع عشر

رمال متحركة في الخليج العربي

على الرغم من أن أبعاد أمن الطاقة قد أصبحت أشمل، فإن مخاوف العالم يبدو أنها تعود دوماً لتقف عند النفط، وهذا يعني، كما كان لعدة سنوات، العودة إلى الشرق الأوسط والخليج العربي. وتتركز التهديدات اليوم على الإرهاب، واستقرار المجتمعات، وبرنامج إيران النووي ودافعها للسيطرة على الخليج.

وتنتج دول الخليج أكثر من ربع إجمالي إنتاج العالم من النفط وتحتفظ تقريبا بـ 60 ٪ من الاحتياطيات المؤكدة، جاعلة من المنطقة ذات أهمية مركزية لسوق النفط العالمية والاقتصاد العالمي. وأفريقيا الشمالية تنتج 5 ٪ أخرى. ولكن على مر العقود، بعيداً عن الخليج والشرق الأوسط الأوسع مدًى فقد أتت سلسلة من الأزمات التي عطلت إمداد النفط العالمي.

وكانت الأولى أزمة السويس عام 1956. فتأميم مصر لقناة السويس سبب غزواً من قبل بريطانيا وفرنسا – بالإضافة إلى إسرائيل، التي كانت مهددة بالضغط العسكري المصري. وإغلاق قناة السويس تسبب في نقص النفط في أوروبا. وقد عولج بزيادة في الإنتاج من الولايات المتحدة، التي كانت تملك قدرة إنتاجية فائضة في تلك المرحلة. ونتيجة أزمة قناة السويس تمخض الحث على التقدم التكنولوجي في تنمية ناقلات عملاقة يمكن أن تبحر حول أفريقيا بدلاً من استخدام القناة.

وفي عام 1967 والدول العربية المصدرة للنفط ردت على نصر إسرائيل في حرب الأيام الستة من خلال حظر نفطي ضد الولايات المتحدة، وبريطانيا وألمانيا الغربية. ولكن فشل هذا الحظر. بسبب ما كان في ذلك الوقت من فائض كبير في سوق البترول العالمية. وبعد سبع سنوات، رد الحظر في العام 1973 على إعادة إمداد الولايات المتحدة لإسرائيل بما كانت في حاجة إليه عقب هجوم يوم الغفران المفاجئ. وخلافاً للعام 1967، كان الحظر ناجحاً للغاية، بسبب السوق الضيقة. حيث أدى إلى مضاعفة سعر النفط أربع مرات. والحظر، مجتمعاً مع زيادات الأسعار، هز بنيان العلاقات الدولية وجعل أمواج الصدمة تسري في أوصال الاقتصاد العالمي، وتبع ذلك سنوات عديدة من الأداء الاقتصادي الضعيف. والثورة الإيرانية 1978-1979، التي أطاحت بالشاه وبشرت بالجمهورية الإسلامية الثيوقراطية، أشعلت أيضاً حالة من الذعر في جميع أنحاء العالم في السوق البترولية وصدمة نفطية أخرى أسهمت بقوة في السنوات الاقتصادية الصعبة في أوائل الثمانينيات.

وغزو صدام حسين للكويت عام 1990 فجر أزمة الخليج، وأدى إلى خسارة خمسة ملايين برميل في اليوم من الإمداد من العراق والكويت. فيما زاد منتجون آخرون، بخاصة السعودية، الإنتاج وعوضوا بشكل كبير البراميل المفقودة على مدى الأشهر القليلة اللاحقة، وحتى قبل طرد قوات صدام حسين من الكويت في عملية عاصفة الصحراء. لقد كانت عملية استباقية لتلك العملية العسكرية تلك التي نظمتها وكالة الطاقة الدولية وكانت الأولى في نوعها ونجم عنها تحرير منسق للمخزونات الاستراتيجية.

وعلى مدى أكثر من عقد بعد ذلك، لم يكن هناك انقطاع للبترول في المنطقة. ومن ثم غزو العراق عام 2003 أغلق صناعتها النفطية. واستؤنف الإنتاج، ولكن على نحو متقطع. وانخفاض الإنتاج من العراق كان جزءاً من التشوش الكلي الذي أسهم في ارتفاع الأسعار عام 2008.

كل هـذا حدث على مدى نصف قرن في المنطقة التي هي بمثابة سـلة غذاء إنتاج النفط العالمي.

ووضـع الطاقة الفريد في نوعه للخليج هو نتـاج تاريخي جيولوجي غريب جعله الحوض الهيدروكربوني الأغنى والأوفر إنتاجاً على الكوكب. وعلى مدى مئات ملايين السنين، ما هو الآن جزء كبير من شبه الجزيرة العربية وحوض الخليج العربي قد غمر تحـت بحر ضحل واسـع. والتوسـع المتكرر وتقلص هـذا البحر خلـق ظروفاً ممتازة لإيـداع المـادة العضوية في طبقات متتابعـة متعاقبة من الرواسـب. وخلال الأوقات التـي تراجع فيها البحـر، لم تكن الأرض صحراء وإنما غابـة دافئة ورطبة. ودرجات الحرارة الأكثر سخونة مما هي عليها اليوم قد شجعت النمو الوافر، الذي أضيف إلى الرواسب العضوية. والضغط والحرارة حولا هذه المادة العضوية إلى هيدروكربونات - نفـط وغـاز. والتحولات في قشرة الأرض وتصادم الصفائح التكتونية، على نطاق زمنـي جيولوجي، خلق هياكل ضخمة لحبس هذه الودائع الهيدروكربونية. وقد كان في هذه الهياكل مقدراً أن يعثر نتيجة للحفر في القرن الحادي والعشرين على تراكمات غير عادية من النفط والغاز التي أمست بطاقة تعريف للخليج العربي الحديث.

مركز الثقل للنفط العالمي

وفي عـام 1943، في منتصـف الحـرب العالميـة الثانيـة، أوفـدت إدارة روزفلت ايفريت لي ديغولير إلى الخليج العربي لتقويم إمكانات النفط في المنطقة. ديجولير كان عـالم الجيولوجيا الأميركي البارز الذي قام بالاكتشـاف في العام 1910 الذي جعل من المكسـيك منتجـاً كبيراً للنفـط، وفي العشرينيات فعل أكثر من أي شـخص آخر لتشجيع اعتماد تكنولوجيا الزلازل ووضعها موضع الاستعمال.

وكان النفط قد اكتشـف بالأسـاس في إيـران عام 1908، ومن ثـم في العراق في عـام 1927. وفيما بعد في البحرين عام 1923. وإلى هنا، كان البعض يشـكك في ما قد يوجد في السـعودية. وفي عام 1926 قررت الإدارة العليا في واحدة من شركات النفط أن السعودية كانت «خِلوَاً من كل التوقعات» بالنسبة للنفط وأن الاحتياطيات

الكبيرة على الأرجح يحتمل أن تكون موجودة في ألبانيا. وفي الثلاثينيات، بعد عدة سنوات من الإحباط والحفر الجافة المجدبة، حتى الشركات التي كانت تستكشف في السعودية فكرت «إذا كان يجب التخلي عن المشروع» و«شطبه بعبارة خسارة كلية». ولكن جاءت بعدها الاكتشافات التحويلية - الأنغلو فارسية (فيما بعد) وعثرت الخليج للنفط على البترول في الكويت، في بئر تدعى برجان رقم 1، في شباط عام 1938. وفي الشهر اللاحق، قامت شيفرون وتيكساكو بالعمل ذاته في السعودية، في الدمام رقم سبعة. وعلى الرغم من أن العديد من الآبار قد توقفت وعلقت العمليات فيها خلال الحرب العالمية الثانية، بعض الناس، بمن فيهم ديجولير، كان لديه شك في أن هذه الاكتشافات قد تعيد صياغة جيوبوليتيكا النفط العالمي. «إنه غير مؤكد وخطر بعض الشي»، كتب لزوجته بينما شرع في القيام برحلة. ومع ذلك، «فقد بدا الأمر نوعاً ما مهماً بالنسبة لأحد الأميركيين للقيام بهذه الرحلة وتخمين الموقف».

وأكد المسح قناعة ديجولير حول حجم الموارد. وفي نهاية مهمته صرح: «مركز ثقل إنتاج النفط العالمي يتحول من منطقة الخليج الكاريبي إلى الشرق الأوسط - إلى منطقة الخليج العربي». وعضو آخر في فريق ديجولير لخص الأمر ببساطة: «النفط في هذه المنطقة هو أعظم جائزة فردية في التاريخ كله»[1].

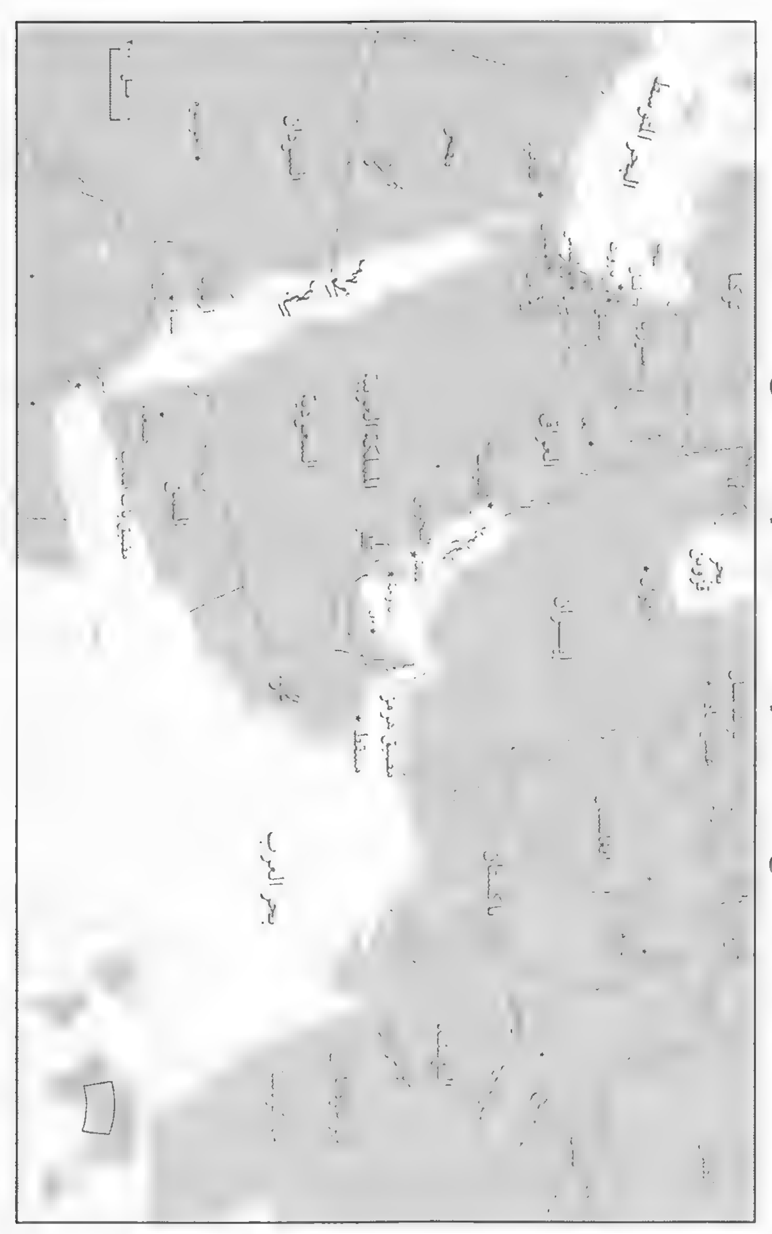
ريع الاحتياطيات العالمية

العقود التي تلت أثبتت هذه التوقعات على نطاق واسع. فعلى الجانب الغربي من الخليج، تربعت على رأس قائمة جميع الدول المصدرة الأخرى، المملكة العربية السعودية بحوالي خمس احتياطيات النفط المؤكدة في العالم. وبلغ متوسط إنتاجها 8.2 مليون برميل في اليوم في عام 2010 - تقريباً 10 ٪ من إجمالي الإنتاج العالمي. ولديها القدرة على إنتاج 12.5 مليون برميل يومياً. كما أن لديها ميزة كبيرة إذ إن تكاليف الإنتاج فيها هي الأدنى في العالم. وعلى الرغم من أنه في السنوات الأخيرة، ارتفعت تكاليف الاستكشاف والإنتاج، فإنها ما تزال أقل من تلك المسجلة في معظم المناطق في العالم.

وجرياً على السياسة التي تتبعها دوماً، تحتفظ السعودية بقدرة إنتاجية احتياطية مكرسة لتلطيف الصدمات من 1.5 إلى 2 مليون برميل يومياً من الطاقة الاحتياطية التي يمكن أن توضع مباشرة في الإنتاج. وذلك الفائض في الإنتاج من المفترض أن يكون عامل استقرار - أو ما يدعوه وزير البترول السعودي علي النعيمي «بوليصة تأمين» - لمواجهة مسببات «تعطل الإمدادات غير المتوقعة» في سوق النفط العالمية، مثل «الحروب، والاضرابات، والكوارث الطبيعية». إنها إجراء من قبل المنتج مماثل لإجراءات مجلس الاحتياطي البترولي الاستراتيجي[2].

وتقريباً كامل صناعة البلد تشغل من قبل الشركة الحكومية أرامكو السعودية، أكبر شركة نفط في العالم بلا منافس. وأرامكو السعودية، التي تولت العمليات من مجموعة من الشركات الأميركية التي طورت صناعة النفط قبل التأميم، وضعت نفسها في الريادة من حيث قدرتها الفنية وقدرتها على تنفيذ مشاريع معقدة واسعة النطاق.

وأرامكو السعودية ماتزال لديها مجموعة ضخمة من الحقول والاحتياطيات غير المستغلة، مع أكثر من 100 حقل تحتوي على حوالي 370 خزاناً. وتنتج الشركة من 19 حقلاً من الحقول فقط، هي الأكبر والأكثر إنتاجية من بين الحقول المكتشفة، وأكبر هذه الحقول هو الغوار. وإن تطوير المشاريع الثلاثة الضخمة الجديدة - شيبة وخريص ومنيفة- يضيف طاقة إنتاجية تزيد عن 2.5 مليون برميل يومياً، والتي في حد ذاتها فقط سوف تصنف بوصفها مورداً من موارد أوبك الرئيسة. ويستمر تطبيق التقنيات الجديدة في كشف موارد وفتح آفاق جديدة. والجزء المستكشف من السعودية بكثافة هو صغير نسبياً. وقد التزمت الشركة باستثمار حوالي 100 مليار دولار في القطاع النفطي على مدى خمس سنوات، بين عامي 2011-2015، بما في ذلك استكشافات جديدة في الشمال الشرقي من البلاد والبحر الأحمر، تهدف إلى زيادة احتياطي النفط والغاز لديها.



الخليج

يقع ٦٠٪ من احتياطي النفط التقليدي العالمي في منطقة الخليج

والـدول المنتجة العربية الرئيســة الأخرى موزعة على طول الشـاطئ الغربي من الخليـج العـربي. ولكـن الكويـت وأبو ظبـي، التي هي الإمـارة العضـو الأكبر من الإمـارات العربية المتحدة، كل منهما ينتج حـوالي 2.3 مليون برميل في اليوم. وقطر تضـخ 0.8 مليـون برميـل يوميـاً. وأعطى النفـط والغاز هـذه البلدان المـال الكافي والـضروري للعـب دور رئيـس في الاقتصاد العالمي يتجاوز حـدود النفط والغاز. ومبالـغ مهمة من عائدات صادراتهـا تذهب إلى دعم صناديق الثروة السـيادية التي أصبحـت بـين الصناديق الضخمة لرأس المال في العالم. ويتـم إنتاج كميات أقل من النفط من قبل دبي والبحرين، وكذلك على الطرف الجنوبي من شبه الجزيرة العربية، تنتـج كميـات أقل من قبل عُـمان واليمن. والجزائـر وليبيا هما المنتجان الرئيسـان في شمال أفريقيا.

المفاصل المؤثرة والحاسمة في الاقتصاد العالمي

استهدفت القاعدة ما دعته «مفاصل الاقتصاد العالمي» – بنيته التحتية الحساسة. ولكـن، عندما ظهرت القاعدة أول مرة في التسـعينيات، لم تكـن أنظمة الطاقة، على وجـه الخصـوص، مسـتهدفة. ففي بيانـه الذي أعلنـه عـام 1996، «إعلان الحرب ضـد الأميركيـين الـذي احتلـوا أرض الحرمين الشريفـين»، جادل أسـامة بن لادن ضـد مهاجمة البنيـة التحتية للنفط في الشرق الأوسـط، التي، كما ذكـر، تمثل «الثروة الإسلامية العظيمة» التي سوف يكون لها شأن ولسوف تحتاجها «الدولة الإسلامية التي سوف تنشأ قريباً». والهجمات التي حدثت كانت تستهدف مصالح أجنبية.

وظهـر العمل الجهادي الجديـد في عام 2004 داعياً إلى تغيير في الاسـتراتيجية. ومنحـازاً إلى «فقـه اسـتهداف المصالـح المتعلقـة بالبـترول ومراجعـة الفقـه الـذي يخـص الجهاد الاقتصادي»، وأعلن صناعة النفط هدفـاً مشروعاً ما دام هناك بعض «القوانـين» المتبعة. وأنه يجب عدم إلحاق الـضرر بالقدرة الإنتاجية للنفط على المدى البعيد. وينبغي المحافظة عليها للخلافة الإسلامية. غير أنه دافع عن إجراء عمليات من شأنها أن ترفع سعر النفط، وبذلك يلحق الضرر بالدول الغربية.

وبعد عدة أشهر حرض ابن لادن على مهاجمة أهداف نفطية، متبعاً هذه العقيدة الجديدة، بوصفها جزءاً من الجهاد الاقتصادي ضد الولايات المتحدة. وقد استشهد بالحرب في أفغانستان، التي «استنزفت روسيا لمدة عشر سنوات حتى أفلست وأجبرت على الانسحاب مقهورة من أفغانستان». ودعا إلى اتباع النمط ذاته من السياسة لجعل الولايات المتحدة تنزف بغزارة إلى درجة الإفلاس. وقد صرح فيما بعد بأن الغرب سعى إلى السيطرة على الشرق الأوسط لكي يسرق النفط وحث مناصريه على بذل كل ما في وسعهم لإيقاف السرقة الأكبر للنفط في التاريخ. «ودعا إلى هجمات إرهابية من شأنها رفع سعر البرميل إلى 100 دولار بهدف إفلاس الولايات المتحدة. وفي عام 2005 صرح أيمن الظواهري، نائب ابن لادن، أن المجاهدين يجب أن «يركزوا هجماتهم على نفط المسلمين المسروق»، لكي «يحافظوا على هذا المورد» للزمن الذي سوف تحكم فيه الخلافة الإسلامية شبه الجزيرة العربية.

واكتشفت مداهمة في سبتمبر/ أيلول 2005 لمنزل قرب أكبر حقل نفط في السعودية الأدوات العملية لهذه العقيدة الجديدة: مصورات وخرائط للبنية التحتية للنفط ليس فقط للسعودية بل أيضاً للدول العربية الخليجية الأخرى المنتجة للنفط. وأصاب الدهش السعوديين من المعلومات التفصيلية التي وجدت[3].

مـأزق حـرج

في يوم جمعة من شهر فبراير/ شباط من عام 2006، بعد صلاة الظهر بقليل، شقت ثلاث مركبات – تويوتا لاند كروزر إس يو في إلى جانب شاحنتين بيك أب طريقها باتجاه بوابة خدمة قليلة الاستخدام في محطة معالجة بقيق التي تبعد 60 ميلاً عن أكبر حقل نفط في السعودية. بقيق هو واحد من أكثر النقاط حساسية في نظام الإمداد العالمي. فأكثر من 7 ملايين برميل من النفط – 8 ٪ من إجمالي الإمداد العالمي – تمر من خلال هذا المرفق الصناعي الشاسع يومياً.

وعندما وصلوا إلى البوابة، قفز المسلحون من اللاند كروزر وبدؤوا بإطلاق النار، وقتلوا الحراس، بينما الشاحنتان صدمتا جانب السور بقوة ودخلتا عبره إلى

داخل منشـأة بقيق. أحد سـائقي الشاحنة على ما يبدو قام باسـتدارة خاطئة وانتهى به المطاف في طريق مسـدودة من موقف السـيارات. وتوقف محرك سـيارته بسـبب النفـط المتسرب. وعند تلك النقطـة، حيث لم يكن ثمـة مكان يلوذ بـه، فجر قنبلته فـيما منتحـراً وأدى الانفجار إلى تدمير مركبته. وفي غضون ذلك، السـائق الآخر، في محاولـة منه لتجاوز حـراس الأمن الذين كانوا يطاردونـه، انطلق بسرعة فائقة في الطريق، وفجر قنبلته، وقتل نفسـه، وكان قد تجاوز هدفه للتو، وعليه فإن الانفجار الناتج لم يلحق ضرراً بالمنشآت.

ولكن هرب الرماة باللاند كروزر وأسرعوا إلى الرياض، حيث تحصنوا في مجمع صغير في القسـم الشرقي مـن المدينة. أبقتهم الشرطة تحت المراقبـة لبضعة أيام ومن ثـم اقتحمـت المكان. ونتيجـة لإطلاق النـار، تم قتـل الجهاديين. وتبـين أن واحداً منهم كان من بين الإرهابيين المطلوبين بشـدة في المملكة العربية السـعودية. وداخل المجمع، عثرت السلطات على مجموعة من أدوات الإرهاب.

ومنشـأة بقيـق كبيرة جداً ومترامية الأطـراف لدرجة أنه حتى لو كان السـائقون الانتحاريـون أكثـر مهـارة، لكان الـضرر محدوداً. وعـلاوة على ذلك، السـعوديون يحافظون على عدة مسـتويات من الأمن في بقيق والمنشـآت الحساسة الأخرى. وعلى الرغـم من ذلـك، أظهرت التجربـة نوايا الجهاديـين. ونتيجة هجوم بقيـق، انتقلت الحكومة السـعودية إلى مزيد من تحسـين الأمن، بما في ذلك إنشاء قوة جديدة قوامها 35000 رجل مكرسـة لحماية البنية التحتية للنفط في المملكة. ومنذ تلك السنوات، نظم الجهاديون عقيدة الحرب الاقتصادية لديهم بشكل أكبر. وكان هذا واضحاً جداً في الهجـمات المتواصلة عـلى البنية التحتية للنفط في العـراق. وفي عام 2008 كررت منظمة تابعة للقاعدة الدعوة لشن هجوم على البنية التحتية للنفط. وفي يوليو/ تموز 2010 وقع تفجير انتحاري بواسـطة زورق صغير، يبدو أنه أقلع من مكان مهجور من سـاحل عمان، واصطدم بناقلة نفط يابانية ضخمة. وعلى الرغم من صغر حجم الضرر الذي ألحق، إلا أنه كان الهجوم الأول من نوعه داخل المضيق نفسه.

ومـن جانبهـا، الـدول العربية المصـدرة للنفط على طـول الخليج، بشـكل عام، عززت فعلياً الأمن وحصنت الأهداف وحسنت كثيراً أداء عملياتها الاستخباراتية. وصرح وزيـر البـترول علي النعيمي بعـد محاولة بقيـق بقوله: «لقد بـدأ الإرهابيون بالتركيـز على تعطيل بنيتنا التحتيـة. والتهديد من الإرهابيين للبنية التحتية للطاقة في العالم ليس مقتصراً على دولة أو منطقة ما. ويجب علينا جميعاً أن نكون يقظين»[4].

وفي مايـو/ أيـار من عام 2011، قتل أسـامة بن لادن من قبـل القوات البحرية الأميركية في فيلا في الباكسـتان. وكان قد عاش هنـاك، مختبئاً مع عدم وجود اتصال بالإنترنت، لعدة سـنوات، وكان مقره يبعد فقط 35 ميلاً عن إسـلام أباد، العاصمة الباكسـتانية. وكان اتصاله مع القاعدة يجري من خلال رسـل. ومـن بين المواد التي ضبطت في الغارة كانت خطط لمهاجمة ناقلات نفط.

الأسس الاجتماعية

في شـهر ديسـمبر/ كانون الأول من عـام 2010، محمد بو عزيـزي، بائع فاكهة شـاب في بلدة سـيدي بوعزيز مـن تونس، وصـل لنقطة الانهيار. لسـنوات خلت، كانـت الشرطة تضايقه وتنهب فاكهته، إلى جانب تلك التي تخص البائعين الآخرين في سـوق الفاكهة في الشـارع الرئيس. عندما حاول أن يمنع شرطية من سرقة سلتين مـن التفاح، طرحه رجـلا شرطة آخران أرضاً فيما قامـت الشرطية بصفعه. وذهب إلى مبنى البلدية لتقديم شكوى ولكنهم أمروه بالذهاب بعيداً. وغادر بالفعل ولكنه عـاد بعـد فترة وجيزة وأضرم بنفسـه النار واقفـاً أمام المبنى الحكومـي. وبعد بضعة أسابيع توفي في المشفى المحلي[5].

وسرعان ما وجدت لقطات من الاحتجاجات على مصيره والطريقة التي عومل بهـا طريقهـا إلى الفيس بـوك. ولم تعرف الحكومـة كيف تحظر اللقطات. وأشـعلت تضحيـة بوعزيزي بنفسـه ناراً تطاير شررهـا عبر الشرق الأوسـط، مزعزعة النظام السياسي ومسقطة جزءاً من التركيبة الجيواستراتيجية للمنطقة.

ومحنة بوعزيزي كانت عود الثقاب الذي أشعل الوقود الذي كان تراكمه يبنى لسنوات: ازدياد كبير في عدد الشباب الذين كانت فرصهم التعليمية محدودة ولم يكن لديهم فرص عمل، ولا آفاق، ولا فرصة اقتصادية، وفساد متفش، وعدم مشاركة سياسية، وبيروقراطيات مدمرة وعديمة الفاعلية، وسوء نوعية الخدمات الحكومية، و«نقص الحرية» و«نقص في تمكين المرأة»، وسلطة سياسية استبدادية، وشرطة سرية، و«حالات طوارئ» دائمة، وركود اقتصادي وعقبات هائلة في وجه زيادة الأعمال وروح المبادرة[6].

كل هذه الأمور كانت العوامل التي حركت ما أطلق عليه «الربيع العربي» بين الشباب الذين كانوا أيضاً قد وصلوا إلى حافة الانهيار. وسرعان ما اكتسب زخماً. وأطاحت المظاهرات الضخمة في الشوارع بالحكومة التي حكمت لفترة طويلة في تونس.

وانتشرت الحركة الاحتجاجية فانتقلت إلى مصر، حيث، يوماً بعد يوم، مئات الآلاف من الناس تجمعوا في ميدان التحرير في القاهرة للمطالبة باستقالة الرئيس حسني مبارك، الذي حكم مصر لمدة 30 عاماً. وكل هذا عرض على شاشات التلفزيون والإنترنت. وكان العالم العربي مذهولاً، حيث إن مصر تلعب دوراً استثنائياً في المنطقة. فالمصريون يشكلون ربع مجموع السكان العرب، وتأثيرها يصل إلى كل المنطقة. كما قال أحد السعوديين: «نحن جميعاً تتلمذنا على أيدي معلمين مصريين» كما أنها قد وقعت معاهدة مع إسرائيل، ونوع من السلام البارد قد وجد بين هاتين الدولتين المتحاربتين في السابق. وحجم مصر – وحجم قواتها المسلحة – يجعلانها أساس التوازن الجيواستراتيجي في المنطقة. وأخيراً، في 11 فبراير/ شباط، عام 2011، تخلى مبارك عن السلطة. وإن طبيعة الحكومة المستقبلية لمصر سوف تكون لها أهمية كبرى للشرق الأوسط بأكمله.

تسببت الأحداث في شمال أفريقيا في اندلاع الاحتجاجات والمظاهرات في جزء كبير من الشرق الأوسط. وأرهقت سورية بالاحتجاجات المستمرة ضد حكومة

الأسد، التي قوبلت بالرصاص. وكان لثلاث دول أهمية خاصة بالنسبة للخليج وهذه الدول هي إيران والبحرين واليمن. واستخدمت إيران ما استطاعت من قوة لإخماد المظاهرات. وفي البحرين، العلاقة المتوترة منذ زمن بعيد بين النخبة السنية والأكثرية الشيعية من السكان تجعل منها مجالاً للخلاف بين السعودية وإيران. إنها بلد صغير جداً من حيث عدد السكان غير أنها على بعد بضع عشرات الكيلومترات فقط من جسر يصل بينها وبين السعودية ومن أكبر حقل نفط في العالم. وهي أيضاً موطن الأسطول الخامس الأميركي، ومهمته الحفاظ على حرية البحار في الخليج. وعندما تحولت المظاهرات إلى عنف طويل الأمد، أرسل مجلس التعاون الخليجي، بقيادة المملكة العربية السعودية، قوات إلى البحرين للمساعدة في استعادة النظام.

وكانت اليمن أكثر عرضة للسقوط بسبب التوترات القبلية القوية والانفصالات الإقليمية، والحكم الأوتوقراطي لـ «علي عبد الله صالح» الذي استمر ثلاثة وثلاثين عاماً، ومعدل دخل الفرد المتدني، وما يعتقد أنه حليف القاعدة الأقوى. ويضاف إلى أهمية ما يحدث لليمن موقعها عند مضيق باب المندب، المدخل إلى البحر، وحدودها الوعرة مع السعودية التي تبلغ 1.100 ميل. وشبح الفوضى والعنف في اليمن يقود بعض السعوديين للحديث عن الخطر من وجود «أفغانستاننا» على حدودها. وكل هذه الأحداث التي تكشف عنها المنطقة مجتمعة أظهرت بوضوح أن عدم الاستقرار أصبح عاملاً حاسماً بالنسبة لأمن الطاقة. وفي ليبيا تحولت الاحتجاجات بسرعة إلى حرب أهلية قسمت البلاد بين المتمردين في الشرق وقوات القذافي في الغرب. وبينما تقدمت قوات القذافي نحو بنغازي وفي ظل ما بدا أنه حمام دم وشيك، دعت الجامعة العربية إلى منطقة عازلة، وتدخلت القوات الأميركية والأوروبية العاملة تحت سلطة الأمم المتحدة وحلف الناتو نصرةً للمتمردين.

وبحلول شهر مارس/ آذار 2011، عملياً إنتاج ليبيا من النفط بأكمله تعطل، مقتطعاً حوالي 1.5 ٪ من الإمدادات العالمية من السوق. ولكن هذا، إلى جانب الطلب المتزايد، بدأ يضيق قدرة الطاقة الاحتياطية مرة أخرى. وبينما استمر التوتر والفوضى في الشرق الأوسط، ازداد القلق حول احتمال حدوث مزيد من

الانقطاعات للإمداد. وأسعار النفط حلقت مجدداً بسبب الانقطاع الحقيقي والخوف من «الذي سوف يحدث لاحقاً»، وقد أدى ذلك إلى بلوغ سعر برنت على الأقل لفترة محدودة 130 دولاراً للبرميل. وكان ينظر إلى ارتفاع أسعار النفط على أنها الخطر الأكبر الذي يتهدد تعافي الاقتصاد العالمي. وما دام هناك شيء مجهول حول الشرق الأوسط، فإن أسعار النفط سوف تعكس الخطر بالدرجة الأولى. وبهذا، سوف تثبت الأسس الاجتماعية والتوازن الجيواستراتيجي المشكوك فيه الآن في المنطقة أن من شأنها أن تكون حاسمة في تشكيل أسعار النفط العالمية، التي بدورها سيكون لها تأثير أوسع بكثير.

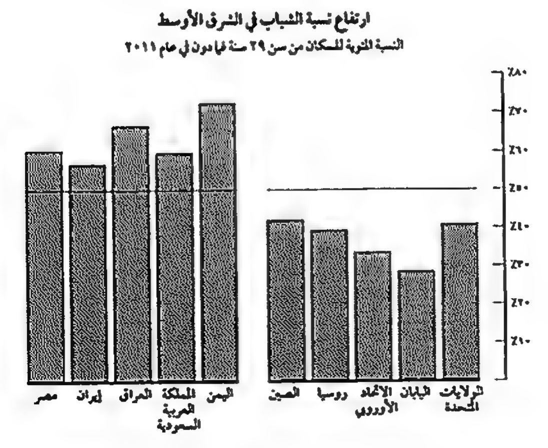
ومع ذلك، حتى الآن لا يوجد جواب واحد على كيف سوف يتم حل مشكلة عدم اليقين. فالاختلافات كبيرة جدا بين الدول في المنطقة. مصر، مثل إيران، فيها حوالي 80 مليون نسمة ومعدل الدخل الفردي في مصر حوالي 5.800 دولار سنوياً. وعلى النقيض من ذلك، العديد من الدول المنتجة للنفط الكبرى تملك عدد سكان قليلاً. وتعتمد على عدد ضخم من المغتربين لجعل اقتصادها يعمل. وهي، في الواقع، دول غنية ودول رفاه وبحبوحة ومعدلات دخل الفرد فيها عالية.

وما تشترك به الدول جميعاً مهما كانت اختلافاتها، هو أرجحية شبابية هائلة. فحوالي ثلث عدد السكان في المنطقة أعمارهم بين العاشرة والرابعة والعشرين. وقد لاحظ المؤرخون، بالعودة إلى الثورات الأوروبية عام 1848، العلاقة بين مثل هذه الأرجحية والاضطرابات والغليان. وبالإضافة إلى ذلك، ما تفتقر إليه هذه الدول هو فرص العمل، بخاصة للشباب المتعلم المحبط. وربما تتراوح البطالة وصولاً إلى بلوغها نسبة 30 ٪، وكثير من غير العاطلين عن العمل لا يحظون بفرص عمل تناسب قدراتهم. وبالإضافة إلى الآمال المحبطة والصعوبات الاقتصادية، فإن عدم التوظيف الشامل يغذي الاستنكار المشتعل ضد الأنظمة الحاكمة للأسباب الآنفة الذكر[7].

وما أحدث الفارق الحاسم كان القوة المثيرة لتقنيات الاتصالات الجديدة التي أنهت سيطرة المعلومات التي تعد أساسية بالنسبة للأنظمة الاستبدادية. وتطور

شبكات الأقمار الصناعية العربية، الذي بدأ في التسعينيات كان يتيح كلاً من آراء العالم الخارجي والأخبار المحلية التي لم تخضع للرقابة من قبل وزارات الإعلام. وبالنسبة للكثير، فقد أصبحت هذه الشبكات المورد الأهم للأخبار. غير أن الهواتف المحمولة والإنترنت - بشكل خاص البريد الإلكتروني، والفيسبوك، والتويتر - قدمت طريقة لتبادل المعلومات والتعبئة للعمل، والتفوق على الأدوات التقليدية للتحكم. وعدم المشاركة السياسية قد تغيرت إلى المشاركة من خلال هذه القنوات الجديدة، حيث أتت الشبكات الاجتماعية لتتحدى الامتيازات التقليدية للسيادة الوطنية[8].

ولقد أُقِرَّ لسنوات أن إتاحة الفرص والوظائف هو تحد في معظم أرجاء الشرق الأوسط، بسبب كل من النمو السريع للسكان وطبيعة الاقتصادات. وهذه الحاجة قد انتقلت من كونها مزمنة غير حادة إلى صيرورتها مزمنة حادة. وأما الصناعات مثل النفط والغاز والبتروكيماويات هي مرتكزة على رأس المال. أي إنها تتيح وظائف جيدة ولكن ليس كثيراً من الوظائف. ومن هذا المنطلق تواجه الدول خطر لعنة الموارد والمشكلات الهيكلية للدولة البترولية. وينطبق هذا أيضاً على الدولة الغنية بالنفط التي تستطيع تأمين الرفاهية من المهد إلى اللحد. وهذه الصناعات هي كبيرة جداً ومهيمنة جداً بحيث إن الاقتصاد المغامر سيكون مستبعداً. ويمكن للإعانات أن تخفف من التوترات، ولكنها ليست بديلاً عن توفير فرص العمل.



ولكـن فـرص العمل، على نطاق واسـع، لا يمكن أن تتوفر بـين ليلة وضحاها. فذلـك يتطلب معـدلات نمو اقتصاديـة عالية ووقتـاً، إلى جانب الانفتـاح، وتحفيز المشاريع، وتقليص الضبط والتنظيم والرقابة، وكبح جماح الفساد. والصين والدول الأخـرى في شرق آسـيا كانت قـد أوجدت فرص عمـل بالاندماج بشـكل مكثف مـع الاقتصـاد العالمي. وتايوان وكوريـا الجنوبية كانتا على الدرجة نفسـها من النمو كـما مصر في الستينيات. وفي يومنا هذا تصدر تايوان وكوريـا الجنوبية إلى الاقتصاد العالمـي في يومين أكثر من ما تصدره مـصر في عام. غير أن الانفتاح على العالم يجلب معه قوى وقيم العولمة التي ينظر إليها في الشرق الأوسط على أنها تهديد وهي تقاوم، وأحيانـاً بشـدة، وغالباً مع اسـتثناءات دينية. هـذا الركود يترك الشـباب – بخاصة الذكـور – بـلا فرص عمـل وغالباً بـلا أزواج، وبلا مأوى مسـتقل، مهجرين وبلا مكان يذهبون إليه[9]. واحتمال المشاركة السياسية يجلب إمكانية تجاوز الركود. ولكن الآمال بالتحسـن الاقتصادي تتجاوز كثيراً مـدى السرعة التي تتمكن الاقتصادات فيهـا فعلياً من التغيير وتوفير الفرص. لذلك فإن الآمال والتفاؤل بالصحوة العربية سـوف يكـون لزاماً عليها التنافس مع خيبة الأمل التـي تأتي مع الخطوة غير الأكيدة من التحسن الاقتصادي.

إمكانيات العراق

عـلى مـدى عقود، أقـرت إمكانيات العـراق بالتصنيف من بين كبـار المنتجين – إلى جانـب حقيقـة أنه كان ينتج أقل بكثير من إمكانياتـه. وبحلول عام 2009، بعد سـت سـنوات من الاحتـلال بقيادة الولايـات المتحدة، وبعد سـنوات مـن العنف والتخريب، عاد الإنتاج تقريباً إلى مسـتوى العـام 2001 أي إلى 2.5 مليون برميل في اليـوم. وأدركـت حكومة ما بعـد الحرب أنها تحتاج إلى اسـتثمارات ضخمة ونقل التكنولوجيـا مـن خارج البـلاد، وانطلاقاً مـن عام 2009 عقدت جـولات تقديم عـروض لعدد مـن المجالات. وكـما كان متوقعاً شـمل الفائـزون شركات نفط من جميع أنحاء العالم. والمثير للدهشـة، أن الشركات الأميركية كان تمثيلها ناقصاً بشكل

واضح. وكان العراق يفرض أشد الشروط التي يمكن أن تفرضها أية دولة مصدرة للنفط، وعدد من الشركات الأميركية لم تستطع أن تجعل الاقتصاد يعمل[10].

وبعض التوقعات التي انتشرت للإنتاج العراقي كانت مفرطة في التفاؤل. وتحقيق القفزة من 2.5 مليون أو 3 مليون برميل في اليوم إلى 12 مليون برميل يومياً، كما أوحى وزير عراقي، يبدو شبه مستحيل. والأكثر عقلانية بكثير هو الطرح الذي أشار إلى أنه بحلول 2020 يمكن للعراق أن يكون على مشارف 6.5 مليون برميل يومياً.

ولكن حتى هذا الهدف ذو السقف الأكثر انخفاضاً يواجه عقبات وشكوكاً لا بأس بها: التطوير على مثل هذا النطاق يتطلب استقراراً سياسياً وأمناً ملموساً بالنسبة لحقول النفط وخطوط الأنابيب ومحطات التحميل. ويجب أن يكون هناك توافق سياسي حول الحاجة للاستثمار الدولي والشروط المالية بحيث لا يتم التراجع عن هذا الجهد كله من خلال التغيرات اللاحقة في قواعد اللعبة. وهذه المخاطر تتفاقم من ناحية أخرى من خلال التعقيد اللوجستي المطلق المتعلق بتأمين الموظفين والعمال، والخدمات، والمهارات، والتجهيزات - وبناء خطوط الأنابيب ومرافق التصدير - في بلد كان محجوباً تكنولوجياً عن الصناعة العالمية لعقود من الزمن. والشركات التي تستثمر تدرك هذه المخاطر. ولكنها أيضاً ترى الإمكانية وتوصلت إلى قناعة تفيد بأنها ستكون مخاطرة كبيرة جداً أن تجد نفسها قد انحرفت عن المسار الذي يؤدي إلى الحصول على واحدة من أكبر الفرص النفطية للقرن الحادي والعشرين[11].

وعقبة واحدة أخرى يمكن لها أن تقف في وجه التطور المطرد لموارد العراق: إيران. وتلك يمكن أن تكون الأهم من أي شيء. فإيران تعد أي توسع كبير في إنتاج العراق تهديداً لأن ذلك سيؤدي إلى انخفاض أسعار النفط. ومن الناحية الجيوسياسية، إيران لا تريد أن يحل العراق محلها بوصفها ثاني أكبر دولة منتجة في الخليج وفي منظمة الأوبك. وطهران أوضحت ذلك في عام 2010 عندما قررت

العـراق، بناءً عـلى العـروض والاكتشـافات الجديـدة، أن ترفع احتياطيـات النفط المقدرة من 115 مليار برميل إلى 143 ملياراً. وبالكاد انتظرت إيران أسـبوعاً للقفز مجدداً فوق مسـتوى العراق، رافعة تقديرات الاحتياطي الخاصة بها من 138 ملياراً إلى 150 مليار برميل[12].

والسـؤال على المدى الأطول نسـبياً هو إلى أية درجة سـوف تبقى بغداد خاضعةً للنفـوذ الدائـم لطهران. وعلى الرغـم من أن العراق على الأقـل 75 ٪ من مواطنيها عرب، وإيران هي بالدرجة الأولى فارسـية وأذربيجانية، فإن الدين والسلطة الدينية تربط إيران الشـيعية مع الشيعة الذين هم الأغلبية من السكان في العراق. ومنذ عام 2003 لم يكـن سراً التـورط العميق لإيـران في العراق، ودعمهـا لجماعات متنوعة. وعـلاوة عـلى ذلـك، فالجغرافية لا مفر منها. كما صرح مسـؤول إيـراني لدبلوماسي أميركـي: «وفي نهاية المطاف، سـوف يتوجب عليكم مغادرة إيـران. ولكن نحن لن نذهب بعيداً».

السعي وراء الهيمنة

عـلى مـدى عقود، في ظل حكم الشـاه، كانت إيـران تتنافس مـع المملكة العربية السعودية من أجل أن تكون المنتجة للنفط المهيمنة في منطقة الخليج. وحاولت إيران في السـبعينيات أن تفعل أكثر – أن تتقمـص دور «الشرطي الإقليمي» للخليج وأن تسـد الفراغ الأمني الناجم عن انسـحاب المظلة العسـكرية البريطانية من المنطقة في عـام 1971. وأوقفت الطموحات من خلال الثـورة الإيرانية عام 1978–1979 ومن ثم بسبب الحرب الإيرانية – العراقية التي دامت ثمانية أعوام.

وكان إنتـاج إيـران من النفط قد بلغ ذروته في ظل حكم الشـاه عند سـتة ملايين برميل في اليوم. ثم ما لبث أن انخفض إلى 1.3 مليون برميل في اليوم خلال الحرب الإيرانية – العراقية، وقد تأرجح في السـنوات الأخيرة حول أربعة ملايين برميل في اليـوم. ولكن نظراً لاحتياطيات البلاد النفطية، فـإن الصناعة النفطية الإيرانية تنتج أيضـاً أقل بكثـير من إمكانياتهـا. وقد قيدت بسـبب مجموعة من العوامـل: المعارك

السياسـية بين الفصائل التي تحكم البلاد، ونقص الاستثمارات، والأسلوب القاسي والمؤلم الذي تتفاوض به إيران مع الشركات العالمية. وفي السنوات الأخيرة الأحدث عهداً، العقوبات الدولية التي قللت بشـدة من دخولهـا إلى عالم التكنولوجيا والمال. كل هـذا أعاق تطـور الصناعة. وبالإضافـة إلى ذلك، توجب عليها اسـتيراد حوالي 25 ٪ من البنزين لتعوض نقص قدرة التكرير لديها.

ومع أن إيران تمتلك ثاني أكبر احتياطي من الغاز الطبيعي التقليدي في العالم وهي عضو مؤسـس لـ «منظمة الدول المصدرة للغاز» التي تشـكلت حديثاً، فإنها تصدر كميات صغيرة من الغاز، وللجوار القريبين فقط. وفي الواقع، هي مضطرة لاستيراد بعض الغاز للتعويض عن النقص المحلي.

«الشيطان الأكبر»

في الأشـهر الأولى مـن الثـورة الإيرانية عـام 1979، لم يكن واضحاً مـا إذا كان النظام الجديد سوف يكون إصلاحياً أم أصولياً. ولكن الطريق كانت محددة بوضوح عندما اقتحم المسلحون السفارة الأميركية في أكتوبر/ تشرين الأول من عام 1979 وأسروا 66 دبلوماسـياً واتخذوهـم رهائـن، واحتجزوهـم حتـى ديسـمبر/ كانون الأول مـن عـام 1981. والزعيـم الجديـد للبـلاد كان رجل الدين آيـة الله الخميني الـذي عـاد لإيـران بعد 15 عامـاً قضاهـا في المنفـى. والخميني وأتباعه اسـتخدموا اعتقال الرهائن – والانشـقاق الفوري الذي سـببه مع الولايـات المتحدة – لتوطيد السـلطة والقضاء عـلى المعارضة الفاعلـة للنظام الأصولي الثيوقراطـي الجديد. وفي مرحلـة معينة، في «رسـالة إلى رجـال الدين»، كتـب الخميني، «عندمـا كانت علوم الديـن تقتضي عدم التدخل في السياسـة، أصبح الغبـاء فضيلة». وفي إيران الجديدة، باتت السلطة السياسية في نهاية المطاف تكمن في أيدي الفقهاء، وعلى وجه التحديد، المرشد الأعلى، آية الله الخميني[13].

كره الخميني للشـاه، الذي كان قد نفاه في عـام 1963، قورن بكرهه لإسرائيل، وللولايـات المتحدة. وأميركا بوصفها العدو الحقود – الشـيطان الأكبر – أصبحت

كراهيتها واحداً من المبادئ المنظمة للجمهورية الإسلامية وفي الواقع العمود الفقري لشرعيتها، وحاسمة لجهة تجميع أدوات التحكم والسيطرة في يد السلطة. والدعم الأميركي للانقلاب الذي وقع في عام 1953 وأطاح برئيس الوزراء القومي محمد مصدق وجلب الشاه مجدداً كان الذاكرة التاريخية القوية التي استطاع الأصوليون التعامل معها، وأصبحت تلك القصة جزءاً من التعاليم الشفهية المرتبطة بالعقيدة السياسية الإيرانية.

وفي نهاية التسعينيات، مع نهاية الحرب مع العراق، استأنفت إيران حملتها الثورية. وكثفت جهودها لتقويض الأنظمة الأخرى على طول الخليج العربي، وعززت الإرهاب، واستهدفت المصالح الأميركية وباشرت في التعزيز العسكري. وذراع قواتها السرية؛ فيلق القدس، الذراع الدولية للحرس الثوري، أمكن رصدها في أعمال إرهابية حول العالم. وفي العام 1993 أحرزت إيران لقب «الداعم الأخطر لإرهاب الدولة»[14].

التطبيع؟

توفي الخميني في عام 1989. وقد خلفه أحد معاونيه، علي خامنئي، ليغدو المرشد الأعلى، الذي شغل منصب الرئيس لمدة ثمانية أعوام واعتنق الخط المتشدد لسلفه.

مع ذلك، في لحظات مختلفة، لاحت بوادر تطبيع. الرئيس هاشمي رفسنجاني المعتقد بأهمية التوجه نحو السوق اعتقد أن تخفيف التوترات مع الولايات المتحدة في مصلحة إيران وأن العلاقات التجارية هي بداية الطريق. وبدا ذلك يتوافق مع السياسة الجديدة لإدارة كليتون في اللجوء إلى المشاركة الاقتصادية لتحسين العلاقات مع الخصوم. وسعت طهران إلى توصيل الدلالة من خلال النفط. فمنحت إيران عن سابق تصميم العقد الأول إلى شركة أجنبية منذ قيام الثورة لا إلى شركة نفط فرنسية، وإنما إلى شركة أميركية – كونوكو.

وفي ظل سياسة العقوبات الأميركية، لا يمكن استيراد أي نفط إيراني إلى الولايات المتحدة، غير أنه كان يسمح لشركة نفط أميركية القيام بأعمال في إيران. ولمدة ثلاث سنوات كانت كونوكو تتفاوض مع إيران من أجل حقوق تطوير حقلين للنفط والغاز. ووقع الطرفان أخيراً الصفقة في الخامس من مارس/ آذار عام 1995، في غرفة الطعام من بيت ضيافة حكومي كان سابقاً يخص شركة سيارات يابانية. وفي سياسة إيران الحزبية، إن صفقة مع شركة أميركية كانت تعد انتصاراً بالنسبة لرفسنجاني. ولم يكن للعقد أن يوقع بدون موافقة المرشد الأعلى، آية الله علي خامنئي. غير أن الموافقة من المؤكد أنها قد أعطيت على مضض؛ لأن خامنئي كان يكره بشدة ما أسماه هو «التعجرف الكبير» - الولايات المتحدة - التي أعلن أنها تريد فرض «دكتاتوريتها العالمية» على إيران. وفي رؤيته، كما قال ذات مرة «العداء مع الولايات المتحدة كان ضرورياً من أجل إنقاذ النظام»[15].

الصراع الداخلي ضمن القيادة الإيرانية تمحور حول سبب عدم إعلام شركة كونوكو، تقريباً حتى اللحظة الأخيرة، إذا ما كانت سوف تفوز بالعقد. والمنافس، الشركة الفرنسية توتال، أُخبرِت بأن إيران اختارت شركة أميركية لترسل «رسالة كبيرة»[16].

وكان كبار مديري كونوكو التنفيذيين قد أطلعوا مسؤولي وزارة الخارجية بضع عشرات المرات على سياق مفاوضاتها مع إيران، غير أن تلك الإحاطات اتضح أنها غير كافية. وهاجم أعضاء الكونغرس الصفقة بغضب. ووزير الخارجية وارن كريستوفر، الذي كان قاد قبل سنوات المفاوضات الشاقة لإطلاق سراح الرهائن الأميركيين، ندد بصفقة النفط بوصفها «تتعارض مع سياسة الاحتواء». وأضاف أنه في الشرق الأوسط، «أينما تنظر تجد يد الشر إيران». لم تدم الصفقة حتى أسبوعين. ففي الخامس عشر من آذار 1995، وقع الرئيس كلينتون أمراً إدارياً بمنع أي مشاريع نفطية مع إيران. وكان ينظر إلى الاتفاقية في واشنطن على أنها ليست افتتاحية، وفرصة للمشاركة الاقتصادية، ولكن ضمن سياق دعم إيران للإرهاب، والمتمثل بشكل واضح في الهجوم على مركز يهودي في بوينس آيرس قبل عدة أشهر

ونجم عنه قتل 85 شخصاً وجرح مئات آخرين. وعلاوة على ذلك، كانت الولايات المتحدة تحاول إقناع الدول الأخرى لتقييد التجارة مع إيران[17].

ومع اضطرار كونوكو للانسحاب فجأة، ذهبت الاتفاقية بدلاً من ذلك إلى توتال. وعليه، استدعى في اجتماع للأوبك في فيينا، غلام رضا أغازاده، وزير النفط الإيراني آنذاك ورجل رفسنجاني، صحفيين أميركيين إلى جناحه في منتصف الليل. وتحدث عن الصفقة الفاشلة بنبرة واثقة هادئة وسط الضوء الظليل، وسأل: ما الذي لا أعرفه عن أميركا؟ أخبروني ما الذي لا أفهمه عن أميركا؟ لماذا رفضت الولايات المتحدة الفرصة لفتح الباب؟ وكان الجواب أنه، مهما كانت الدلالة، الباب لا يمكن فتحه. لقد جعل الإرهاب المشاركة الاقتصادية مستحيلة. ولاحقاً بعد ذلك، في الهجوم الإرهابي عام 1996 في شرقي السعودية، الذي كان مصمماً بشكل واضح من قبل حزب الله التابع لإيران، قتل 19 رجل خدمة أميركيًا وجرح 372 آخرون. وبدا ذلك أنه يوصد الباب بإحكام أشد[18].

ولكن بعد ذلك في عام 1997، بشكل غير متوقع، ظهرت إمكانية التطبيع مع الانتصار الكاسح وغير المتوقع لمحمد خاتمي في انتخابات رئاسة الجمهورية. خاتمي كان إصلاحياً وأراد أن يتوجه نحو ما أطلق عليه «حكومة دستورية حقيقية». وكان رئيساً وصل إلى سدة الرئاسة اتفاقاً، وقد سبق أن طرد بوصفه وزيراً للثقافة كونه شديد التساهل تجاه الفنون وصناعة السينما، ومن ثم نزل إلى مرتبة غير مهمة حين عهد إليه برئاسة المكتبة الوطنية.

وبدا انتصاره الرئاسي يمثل رفضاً للثيوقراطية الشديدة من قبل الأغلبية العظمى من العامة. وبعد هذا الانتخاب، تقدم من الولايات المتحدة بكلمات حول «حوار الحضارات». وبعد بعض التأخير، بادلت واشنطن دعوته بإيجابية وبكلمات مشجعة، بما فيها دعوة الرئيس كلينتون إلى وضع حد لـ «القطيعة بين بلدينا»[19].

وكان من الصعب، مع ذلك، تقويم كيفية التعامل مع طهران التي تتوزع فيها السلطة بين الرئيس والمرشد الأعلى. فهناك تحالف من رجال الدين المتشددين

والحرس الثوري وجهاز الأمن والسلطة القضائية – كلهم تحت سيطرة المرشد الأعلى – الذين شنوا جميعاً مع سبق الإصرار حملة مزمعة من العنف والترهيب لمنع إصلاحات خاتمي، وتحييد رئاسته، والحد من مرونته على صعيد السياسة الخارجية، وتقويض فرصه لتحقيق تقدم ما في التطبيع[20].

وهكذا كان ما يثير الدهشة أكثر، في أعقاب الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول، عندما خَطَت إيران للأمام لتقديم دعم محدود للحملة الأميركية في أفغانستان. ورأى الإيرانيون في طالبان عدواً مباشراً وخطراً عبأ الحماس الديني السني ضد الحماسة الدينية الشيعية، كما رأوا في حركة طالبان عدواً للولايات المتحدة التي كانت مستعدة للقضاء عليها. وقدمت إيران معلومات استخبارية حول طالبان، وحثت الولايات المتحدة للحراك بشكل أسرع لمهاجمتها، وتعاونت عسكرياً ببعض الطرق، وتعاونت في تشكيل حكومة مؤقتة لحقبة ما بعد طالبان. ولأول مرة منذ قيام الثورة، التقى المسؤولون الإيرانيون والأميركيون بشكل منتظم وجهاً لوجه. وفي الأسبوع الثالث من يناير/ كانون الثاني، في مؤتمر في طوكيو حول إعادة بناء الاقتصاد الأفغاني، اتصل الإيرانيون بوزير الخزانة الأميركي بول أونيل وجيمس دوبينز، وهما الدبلوماسيان الأميركيان الأرفع مستوى في الاجتماع متوددين، واقترحوا مفاوضات أوسع حول «قضايا أخرى».

لكن، قبل عدة أيام، تم اعتراض سفينة شحن اسمها كارين إيه في البحر الأبيض المتوسط تحمل خمسين طناً من الأسلحة الإيرانية إلى غزة. أرسلت رسالة مفادها أن خاتمي والدائرة المحيطة به لم يعلموا عن الشحنة. ولكن بالنسبة لواشنطن، كارين إيه كان لها تأثير أكبر بكثير من أداء إيران الدبلوماسي. فالسفينة وحمولتها أكدتا مجدداً التزام إيران بالإرهاب. كما جاءت الحادثة في لحظة حرجة في تعريف السياسة الإيرانية.

بعد أسبوع من ذلك التبادل في طوكيو، ألقى الرئيس جورج بوش خطابه عن حالة الاتحاد. كان الأول منذ الحادي عشر من سبتمبر/ أيلول، وكان دعوة للتعبئة

في صراع جديـد، الحرب على الإرهاب. عبارة بـوش التعريفية كانت «محور الشر»، التـي كانـت تعني عن تصور وتصميـم محاكاة محور ألمانيا النازيـة في حقبة ثلاثينيات القـرن العشريـن مع إيطاليا الفاشـية، واليابـان. وهذا المحور الجديد شـمل العراق وكوريـا الشـمالية وإيـران، المنـاوئ للعـراق، كان الثالـث. وعبـارة «محـور الشر»، بدلالاتهـا الواضحة المنادية «بتغيير النظـام» أضعفت في طهران أولئك الذين أرادوا بعـض الانفـراج في العلاقـات المتوترة مع الولايـات المتحدة وأخمدت بشـكل كبير التعاون الأميركي- الإيراني غير العادي فيما يتعلق بأفغانسـتان – ولكن ليس تماماً. ففي جنيف، وفي اجتماع آخر لمانحي أفغانسـتان، اقترح جنرال إيراني رفيع المسـتوى من الحرس الثوري للأميركيين أنه ما زال بإمكان إيران العمل مع الولايات المتحدة، بـما في ذلـك تدريب 20.000 من القـوات الأفغانية تحت قيـادة الولايات المتحدة. وأضـاف أن إيـران «ما تزال تدفع للقوات الأفغانية التي يسـتخدمها جيشـكم الآن لتعقب حركة طالبان»[21].

وعـلاوة على ذلك، اسـتؤنف شيء مـن الحوار خلال المرحلـة الباكرة من حرب العـراق، عندما أطاحت الولايات المتحدة بصدام حسـين، العدو الإقليمي الرئيس لإيران والعقبة الأكبر لتمدد نفوذها.

النزوع المتجدد إلى الصراع

أيـاً يكـن بـاب الحوار الذي قـد يكون فتح فإنـه أغلق بحزم مـع انتخاب محمود أحمـدي نجـاد رئيسـاً في عـام 2005. المحافـظ السـابق لطهـران والمهنـدس المدني بالتدريـب، والحاصل على درجـة دكتوراه في إدارة المـرور، كان من الحرس الثوري وبقـي ولاؤه إلى حـد بعيـد للحـرس. وإصراره عـلى العودة إلى المسـار العسـكري العـدواني وضح جلياً باسـتمراره في إلقائه سـيلاً مـن الخطابات الرنانـة. فقد أخبر الأمم المتحدة أن هجمات الحادي عشر من سـبتمبر/ أيلول ربما كانت مرتبة من قبل عنـاصر في الحكومة الأميركية «للحفـاظ على الاقتصاد الأميركـي المتداعي وضمان إحـكام قبضته على الشرق الأوسـط». وكانت مهمة إيران «أن تسـتبدل الحكام غير

الجديرين» وضمان أن العالم بأسره يعتنق الإسلام الشيعي. وهدد بأن إيران «سوف تمسح إسرائيل من الخريطة» - أو بتعبير آخر، ستكون «ممسوحة من صفحة الزمان» - الشعار الذي زين الصواريخ خلال الاستعراضات العسكرية الإيرانية[22].

ومع انهيار العراق بوصفه منافسها الإقليمي، بلغت إيران طموحها بالسيطرة على الخليج. ففي يناير/ كانون الأول من عام 2006، في اجتماع في دبي للمجموعة الإقليمية، المنتدى الاستراتيجي العربي، أبلغ علي لاريجاني، المفاوض النووي الإيراني السابق والناطق اللاحق باسم البرلمان، جمهوره العربي أن وقت أميركا في الشرق الأوسط قد انتهى، وأنها سوف تغادر، وإيران سوف تأخذ على عاتقها زعامة المنطقة. لكنه وعد بأن تسترشد إيران بمبدأ «الجوار اللائق». والجمهور العربي غير المتحمس من الواضح أنه لم يطرب لفكرة أن يقع تحت إدارة الجار الإيراني[23].

مضيق هرمز

لعدة سنوات، كانت الدول المستهلكة والمصدرة للنفط على حد سواء معنية بأمن مضيق هرمز، الذي تمر من خلاله السفن في طريقها من الخليج العربي إلى البحار الكبرى ومنها إلى أسواق العالم. يبلغ عرضه واحداً وعشرين ميلاً من جانب إلى آخر في أضيق نقطة، ويعد نقطة الضعف الأولى للإمدادات النفطية العالمية. إذ يمر عبره حوالي 20 ناقلة نفط يومياً، محملةً بأكثر من 17.5 مليون برميل من النفط. أي ما يعادل 20 ٪ من الطلب العالمي من النفط - و40 ٪ من كل النفط المتداول في التجارة العالمية. وعلى الشاطئ الشمالي من المضيق تقع إيران. فيما ينتمي الشاطئ الجنوبي إلى عُمان والإمارات العربية المتحدة[24].

والمضيق أيضاً هدف للتهديدات الإيرانية. وقد حذّر أحد جنرالات الحرس الثوري قائلاً: «يعلم الأعداء أن في وسعنا إغلاق مضيق هرمز لفترة غير محددة بسهولة». ويقول الخبراء الاستراتيجيون إن قدرة إيران على تعطيل المضيق متواضعة جداً مقارنةً بلهجتها. والخصائص الطبيعية والجغرافية للمضيق وما يحيط به كفيلة بالحد من فاعلية الترسانة الإيرانية لصواريخ كروز، والألغام، والغواصات،

والقـوارب الصغيرة المجهزة بالمتفجرات ذات السرعة العالية. وأي هجمات سـوف تواجـه بالقوة العسـكرية السـاحقة، بما في ذلك من الأسـطول الخامـس الأميركي، الذي يقع مقره الرئيس في البحرين، ومهمته الأساسية هي الحفاظ على حرية الملاحة البحرية في المنطقة. وعلاوة على ذلك، الاعتداء على تدفق النفط اليوم سيعد هجوماً ليس فقط على الغرب، كما كانت ربما الحال قبل عقدين من الزمن، وإنما على الشرق أيضاً، بما في ذلك الصين، التي تحصل على حوالي ربع احتياجها من النفط من الخليج. وهذه نقطة اسـتراتيجية تتقاطع عندها المصالح الأميركية والصينية باعتبار الدولتين مسـتهلكتين للنفط. وأية جهـود لتعطيل أو إغلاق المضيق سـوف تعتَبَرُ اعتداء على الاقتصـاد العالمي ويرجح أن يحفز سـلوك من هذا القبيـل تحالفاً دولياً، كما حدث في الرد على غزو العراق للكويت عام 1990[25].

وبالإضافـة إلى كل ذلـك، فإن أية مسـاعٍ لكبح تدفق النفط سـتكون مكلفة جداً لإيران بذاتها؛ ذلك لأنها تعتمد على المضيق لتصدير نفطها الخاص الذي يغل حوالي 80 مليار دولار من الإيرادات وحوالي 60 ٪ من ميزانيتها. وخلافاً للدول الخليجية الأخـرى، لا تمتلـك إيران الاحتياطيـات المالية التي تمكنها من الصمود بسـهولة في وجه أي انقطاع لإيرادات التصدير.

والمؤكـد أن الهجمات على الشـحن والجهـود المبذولة لتعطيـل التدفق من خلال المضيـق مـن المرجح جـداً أن تثير الذعر في الأسـواق وتجعل الأسـعار تحلـق عالياً، مبدئياً على الأقل. وهناك أيضاً العديد من الموجودات النفطية التي يمكن استهدافها في منطقـة الخليـج. ولكـن أي جهد لإغلاق مضيـق هرمز من المرجـح أن يعجز في تحقيق الغرض المتمثل في نوع الكارثة التي يخشى منها أحياناً.

مغـير اللعبــة

غـير أن التهديد الحقيقي بالإخلال في تـوازن القوى في منطقة الخليج – ومن ثم الإخلال بأمن النفط العالمي – هو سـعي إيران لامتلاك الأسـلحة النووية. فبرنامج إيران النووي الرئيس الذي أطلق في الخمسـينيات على نطاق بسـيط من قبل الشـاه

تحت رعاية وكالة الطاقة الذرية الأميركية للسلام (AAP)، كان يهدف في المقام الأول إلى تطوير الطاقة النووية. وقد عقد العزم عليه بحزم أشد في السبعينيات لاعتقاد الشاه أن النفط الإيراني وموارد الغاز سوف تنفد خلال ثلاثة عقود[26].

وفي منتصف الثمانينيات، خلال الحرب الإيرانية - العراقية، اتخذ نظام الخميني القرار بالبحث عن قدرات أسلحة نووية. وحصل على الخبرة والتكنولوجيا من شبكة أي كيو خان الباكستانية. وفي العام 2002 كشفت مجموعة إيرانية منشقة أن إيران كانت تطور سراً القدرات لإنتاج اليورانيوم المخصب. وتحت ضغط الأوروبيين، علقت إيران مؤقتاً برنامجها التخصيبي في العام 2003.

وبعد انتخابه، أعاد أحمدي نجاد تخصيب اليورانيوم. وعلى الرغم من تأكيدات إيران المتكررة على أن برنامجها النووي هو لأغراض سلمية فإنه قوبل بالارتياب الكامل من قبل جيرانها العرب. وقد سرع أحمدي نجاد تطوير الصواريخ، وبعضها يمكن أن يحمل رؤوساً نووية. ودخل البرنامج النووي مرحلة جديدة في عام 2006 مع تفعيل عدد كبير من أجهزة الطرد المركزي لتخصيب اليورانيوم. والتخصيب هو العملية التي من خلالها يزداد معدل عنصر اليو- 235 إلى يو 248-. ومطلوب تركيز يو - 235 بنسبة 3 ٪ إلى 5 ٪ لتأمين الوقود للمفاعل النووي السلمي. ومستوى 20 ٪ مطلوب للأغراض الطبية. وتحتاج القنبلة الذرية إلى تخصيب بنسبة 90 ٪. ومن الأسهل بكثير، عندما تصل إلى مرحلة 20 ٪، الوصول من 20 ٪ إلى 90 ٪ من أن تذهب إلى المسافة الأولية من 3 ٪ إلى الـ 20 ٪. وفي عام 2010 أعلنت إيران أنها قد وصلت إلى مستوى الـ 20 ٪ من التخصيب. ولم يكن هذا بعد اكتشاف المخابرات الغربية لمنشأة تخصيب سرية قرب مدينة قم المقدسة بوقت طويل.

وتدعي إيران أن اليورانيوم المخصب هو حصرياً لبرنامجها النووي السلمي. ومفاعلها النووي الضخم الأول في بوشهر عرض على الإنترنت في عام 2010، مع المزيد من المحطات التي من المفترض أن تتبعه. وبرنامج إيران للطاقة النووية سوف يستغرق عدة سنوات للتطوير كما أنه سوف يكون مكلفاً جداً. وعلى الرغم من ذلك

فـإن إيران غنية بالغاز الطبيعـي، والعديد من الدول تتحول اليـوم إلى الغاز بوصفه واحـداً من أكثـر أنواع الوقـود المرغوبة والأقل تكلفـة اللازمة للطاقـة الكهربائية. وذلـك التـزاوج غير الملائم بين موارد إيـران الغنية بالنفط والغـاز وخططها للطاقة الذرية - والاسـتعجال في تخصيب اليورانيـوم - يعزز الاعتقاد العربي والغربي بأنها تسعى لامتلاك الأسلحة النووية.

مـيـــزان القـــوى

إيـران مع أسـلحة نوويـة كفيلة بتغيير ميـزان القوى في الخليج. ولسـوف تكون في وضعيـة، إذا مـا اسـتعرنا عبارة لـ «فرانكلـين روزفلت» كان قد اسـتخدمها قبل الحـرب العالمية الثانية، «ترهب» فيها جيرانها. ويمكن أن تؤكد نفسـها بوصفها قوة إقليمية مسيطرة. ويمكن أن تهدد بشكل مباشر باستخدام الأسلحة في المنطقة - أو تسـتخدمها بالفعـل - عـلى الرغـم مـن أن الاحتـمال الثاني سـوف يطلـق ردة فعل هائلـة ومدمرة. ولكن مثل هذه الأسـلحة سـوف تؤمن لها الترخيص لاسـتعراض قوتهـا اسـتعراضاً مشـفوعاً بما يمكن أن ينظـر إليه بوصفه إفلاتاً مـن العقوبة في كل أنحـاء المنطقة - سـواء بصورة مباشرة أم من خـلال عملائها. والأهم من هذا كله، إيـران، بوصفهـا قوة نوويـة مهيمنة، من الأرجح أنها سـتحاول بشـكل مباشر أكثر تأكيد الهيمنة على تدفق وسعر النفط، وإقصاء السعوديين. وباختصار، امتلاك إيران مثل هذه الأسـلحة، على أقل تقدير، سـوف يعرض للخطر أمـن المنطقة وإمدادات النفط العالمية.

وتخشـى حكومات عديدة أن ينبري عناصر مـن الحكومة الإيرانية، إن لم يكونوا بالفعـل قـد فعلوا ذلـك، إلى تنفيذ أعمال التدمير الشـامل وتأمين المواد الانشـطارية للحكومـات الأخـرى، ولعملائهـا مثـل حـزب الله في بـيروت، أو للمجموعـات الإرهابية.

وعندمـا يجمـع كل هـذا، فإن تأثير اكتسـاب دولة ما لأسـلحة نوويـة لا يتوقف فقـط على امتلاك الأسـلحة بحد ذاتهـا، وإنما على نوايا أولئـك الذين يضعون يدهم

عليها. وهذا هو السبب في أن الخطاب من طهران سيتخذ أهمية جديدة لو امتلكت إيران تلك الأسلحة. وأحمدي نجاد كان قد صرح أن المهمة العظمى للجمهورية الإسلامية هي تمهيد الطريق لعودة الإمام الغائب الذي اختفى في القرن التاسع ولكن ظهوره من جديد سوف يكون بالضرورة مسبوقاً بفترة من الفوضى العنيفة والحرب النارية التي ستبلغ ذروتها في «نهاية الأزمنة» – وأن هذه اللحظة وشيكة. كما أضاف أحمدي نجاد، وعندما يعود المهدي، فإنه سوف يقضي على الظالمين «الذين لا يرتبطون بالسماء» – يعني الولايات المتحدة، وبقية الغرب، وإسرائيل – ويقود الناجين إلى العالم الأمثل. «وكل هذا يمكن فقط أن يزيد القلق العميق من أن تكون إصبعه في أي مكان قريب من الزر النووي».

ويضاف إلى الخطر عدم التواصل مع طهران، الذي قد يزيد احتمال وقوع «مواجهة نووية عرضية». وحتى خلال اللحظات الأكثر توتراً من الحرب الباردة، كانت هناك قنوات اتصال بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي، بما في ذلك، بعد أزمة الصواريخ الكوبية في عام 1962، «الخط الساخن» بين البيت الأبيض والكرملين لتأمين الاتصال المباشر خلال الأزمة. ولا توجد مثل هذه القنوات مع إيران. وفي الواقع، لم تفهم بشكل جيد كيفية عمل النظام، ومن يتخذ القرارات، وكيفية تنافس الفصائل على السلطة. ويضاف كل هذا إلى المخاطر. وعدم الفهم يتوسع أيضاً وصولاً إلى دول الخليج العربي. كما لاحظ أحد قادة دول الخليج فإن القلق الكبير «هو ليس كم نعرف عن إيران، وإنما حجم ما نجهل»[27].

وناقوس الخطر بين دول الخليج الأخرى، بالإضافة إلى إسرائيل، الذي ينبه إلى أهداف إيران كان يرتفع بالتوافق المباشر مع تقدم إيران نحو امتلاك مقدرة الأسلحة النووية. فهم يخشون من أن إيران سوف تصبح أكثر فأكثر عدائية في سعيها لتأكيد سيطرتها على المنطقة وفي محاولتها لزعزعة استقرار الأنظمة الأخرى. وعلى حد تعبير أحد السعوديين: «إنهم يريدون أن يهيمنوا على المنطقة، وهم يعبرون عن ذلك بقوة وبوضوح». ويعتقد كثير من العرب أن «المفاوضات» المتقطعة تكتيك

إيراني قياسي لخلق غطاء بينما تتقدم هي ببرنامجها النووي - ما وصفه أحد المسؤولين بأنه «استراتيجيتهم المعتادة» في «إمطارك بوعود كاذبة، مصممة لشراء المزيد من الوقت».

وبعض عرب الخليج مقتنعون بأن إيران تتبع استراتيجية التطويق، من وجودها في العراق والتخريب بين السكان الشيعة في البحرين والمنطقة الشرقية للمملكة العربية السعودية واليمن لتعزيز التمرد على الحدود الجنوبية للسعودية، لتمويل وتوريد الأسلحة إلى حزب الله في لبنان وحماس في غزة. وهذا التطويق سوف يشكل ضغطاً على دول الخليج العربي، وفي الوقت نفسه، يضع الموارد في مكانة تمكن إيران من تفعيلها في وقت مستقبلي من التوتر أو الأزمة.

ولسنوات خلت، تحدث الإسرائيليون عن إيران نووية بوصفها «تهديداً وجودياً» يستهدف وجود دولتهم وشعبهم. واليوم بعض العرب أيضاً يصفون إيران على أنها «تهديد وجودي». وكما قال أحد قادة إحدى الإمارات، إن بلده يبعد فقط «46 ثانية من إيران إذا ما قيست المسافة بزمن الرحلة لصاروخ باليستي»[28].

الحوافز والعقوبات

ما انفكت الولايات المتحدة وأوروبا تسعيان جاهدتين منذ عدة سنوات لإيجاد خلطة من السياسات الكافية لإقناع إيران بعدم تجاوز الخط الأحمر - قدرة الأسلحة النووية - وبالتالي تجنب وضعية تستنتج منها دولة أخرى أنه ليس هناك خيار غير العمل العسكري الوقائي. وتتضمن العروض تجارة واسعة النطاق، وعضوية في منظمة التجارة العالمية، والاعتراف باعتناق الجمهور الواسع في إيران للبرنامج النووي والدعم لتطوير الطاقة الذرية السلمية في إيران في ظل نظام دولي مقبول. وفي الوقت ذاته، فقد أقرا مجموعة متزايدة من العقوبات، تابعة للأمم المتحدة وأحادية الجانب، تحد من الاستثمار، والتجارة، وتدفق الأموال. وبالإضافة إلى تأثيرها العام في الاقتصاد، شكلت هذه العقوبات ضغطاً على إيران من خلال

إعاقة تحديث القوات العسكرية التقليدية الإيرانية ومن خلال التقييد الكبير للاستثمار العالمي في صناعة النفط والغاز الإيرانية ولدخول إيران إلى محافل التمويل الدولي والأسواق الرأسمالية. والتخريب المتعمد طريقة أخرى، بعيداً عن العمل العسكري، لفرملة تقدم إيران نحو الخط الأحمر. ففي عام 2010 تم إدخال فيروس ستكسنت الكمبيوتري إلى برامج البرمجيات التي تشغل أجهزة الطرد المركزي، مما جعلها تتسارع ويتقطع أداؤها إلى أن توقفت عن العمل. وإسرائيل، والولايات المتحدة، أو ربما دولة أوروبية هي على الأرجح المنفذ.

وبعد مفاوضات مكثفة، دعمت روسيا والصين عقوبات الأمم المتحدة ولكن ليس العقوبات أحادية الجانب. وبينما تأذت الشركات النفط الغربية وحزمت حقائبها خارج إيران في مواجهة العقوبات الأحادية الجانب، فالشركات الصينية – غير المعنية بهذه العقوبات – وقعت مجموعة من الصفقات الضخمة للنفط والغاز مع إيران من شأنها، في حال تنفيذها، جلب الكثير من التكنولوجيا والاستثمار اللذين تحتاجهما الصناعة الإيرانية. ولكن في الوقت نفسه، للصين مصالح أخرى، بما فيها تجنب صراع في منطقة الخليج من شأنه أن يعطل إمدادات النفط والغاز القادمة من المنطقة.

وفي حين تم توقيع عدد من العقود الكبيرة، كانت الشركات الصينية تتقدم ببطء على صعيد تنفيذها.

والبديل للصراع هو سياسة الاحتواء، التي من شأنها استخدام العقوبات وغيرها من القيود لوضع إيران على المحك لفترة معينة حتى تستنتج إيران أن مزايا المفاوضات الحقيقية تفوق المنفعة المزعومة للأسلحة النووية – أو حتى يتغير الوضع السياسي في البلاد. وذلك، في النهاية، ما كان يقصد بالاحتواء عندما اقترحه جورج كينان في عام 1947، في بداية الحرب الباردة، لدى تلخيصه «سياسة الاحتواء الثابتة» المصممة لمواجهة « الاتحاد السوفياتي بقوة مضادة غير قابلة للتغيير في كل

نقطة» وزيادة «الضغوط التي بموجبها يجب أن تعمل السياسة السوفياتية» – حتى تصبح التسوية ممكنة أو حتى «بذور تفككه» تسقط الاتحاد السوفياتي[29].

وهذا النوع من الاحتواء من شأنه أن يحتوي على توسيع للضمانات، والدروع النووية، والردع الموسع للدول الأخرى في المنطقة. وتوقع أن تغدو إيران نووية أطلق من فوره حركة تطوير تسليح تقليدي مستفحلة في المنطقة. وواقع إيران نووية فرض سباق أسلحة نووية، الذي من شأنه من خلال العدد الكبير من الدول المعنية، أن يزيد من فرص استخدام هذه الأسلحة بالفعل. وأمّنَ التوازن النووي إبان الحرب الباردة، على الرغم من الأخطار المهلكة، نوعاً من الاستقرار. لقد كان بالأساس بين فريقين، فهم كل منهما معنى الردع وقدرة الضربة الثانية للطرف الآخر. ولم يرد أي منهما أن يجازف بالانتحار. والردع إبان الحرب الباردة ليس بالضرورة قياساً جيداً على الإطلاق بالنسبة للوضع غير المستقر – وغير المتوقع مطلقاً – الذي يمكن لإيران نووية أن توجده[30].

إذن ما الذي يمكن أن يقلل الخطر ويشجع إيران على التوقف في مكان ما قبل بلوغ الخط الأحمر؟ يمكن أن يكون مزيجاً من الاحتواء والضغط الخارجي، والمعوقات الاقتصادية داخل إيران، والسخط المحلي الواسع الذي يفرض تغييراً سياسياً. وإمكانية التغيير قد وضحت بقوة من خلال الانتصارات الساحقة لرجل الإصلاح خاتمي عام 1997 وعام 2001، ومن ثم الاحتجاجات الجماهيرية «الخضراء» بعد إعادة انتخاب أحمدي نجاد الذي خاض انتخابات شهدت منافسة شديدة وغير واضحة في عام 2009. ولكن في جميع تلك الحالات، فإن أدوات العنف والقمع، المستخدمة من قبل المؤسسة الدينية والحرس الثوري القوي وحلفائهم، تبين مدى قوة المقاومة والإصرار على حماية النظام القائم الآن. وهذا يبقي على الخطر المخيف من أن تقع الأسلحة النووية في أيدي من هم عازمون على قلب النظام الإقليمي والدولي والذين يؤمنون بضرورة كشف الرؤية لمواكبة «عالم مثالي».

والطنين الناجم عن أجهزة الطرد المركزي يمكن أن يكون أيضاً تكتكات الساعة. والتوقيت المرتبط بتجاوز إيران الخط الأحمر في برنامجها النووي هو غير مؤكد، كما هي ردة فعل أولئك الذين يشعرون أنهم أكثر عرضة للتهديد به. ويقال أحياناً ربما يكون بعد سنتين. ولكن الاحتواء وغيره من التدابير قد تؤجل هذا الموعد بضع سنوات إضافية. مع ذلك، كما حددها مسؤول رفيع المستوى من المنطقة، «أيا كان الإطار الزمني، فإن الوقت ينفد والموعد يقترب».

وهنا مكمن أحد المخاطر البارزة بالنسبة للأمن الإقليمي وأمن الطاقة في العالم، والذي لا مفر من أن يغدو جزءاً من الحسابات لمستقبل الطاقة.

الفصل الخامس عشر

غـاز على الميـاه

من اللحظة التي غادرت فيها الدوحة، عاصمة قطر، استغرقت السيارات أكثر من ساعة بقليل مسرعة على طريق سريعة جديدة ذات أربعة مسارات عبر الصحراء مع منحنيات ضيقة. وموكب الصحراء هذا أقل أعضاء من الأسرة الحاكمة في قطر، وكبـار المسـؤولين من الحكومة ومن شركتـي راس غاز وقطر غـاز، وهما الشركتان المصدرتـان للغـاز في البـلاد، إلى جانب مجموعة من الشـخصيات الأخرى تشـمل مصرفيين ورؤسـاء تنفيذيين لشركات عالمية شريكة لقطر في أضخم مشـاريع تطوير للغاز الطبيعي المركز شهدها العالم على الإطلاق.

وتباطأت السيارات عندما مرت من خلال عدة بوابات ليتم التحقق من الهويات مـراراً وتكراراً. وعلى مسـافة قصـيرة، شيء ما يرتفع، كالسـراب في الصحراء، كان ذاك تشـكيلة ضخمة من الأنابيب والآليات، وكان الشـطر الأقرب تجمعاً لرافعات شاهقة، وانتظم الباقي في خطوط مرتبة ضخمة من شبكات الأنابيب، ممتدة للأسفل عبر الرمال. ووراء كل هذا، على الجانب الآخر من الطريق، كان البحر.

هنـاك، تحـت تلك المياه من الخليج العربي، كان حقل الشـمال، واحدًا من أصول الطاقـة الرئيسـة في العـالم. لكنه ينتهي فجـأة. على مدى قرابة أربعين ميـلاً قبالة هذا السـاحل الهـادئ ثمة خط فاصل وهمـي، غير مرئي إلا على الخرائـط، وعلى الجانب الآخـر منه تقـع إيران، وعلى وجه التحديد، حقل غاز إيـران الجنوبي البحري. ومن

الناحية السياسية هما حقلان منفصلان. ومن الناحية الجيولوجية، هما واحد والشيء نفسه. ولكن على الرغم من ذلك، يشكل حقل القبة الشمالية بحد ذاته أكبر حقل غاز طبيعي تقليدي في العالم. وخط الوسط بين البلدين كان محل تفاوض قبل اكتشاف حقل الغاز، ولم تكن إيران سعيدة مطلقاً لأنها لا تملك حصة أكبر.

وعندما ترجلوا من سياراتهم، أدخلت المجموعة إلى خيمة ضخمة، مليئة بالكراسي. وبعدما جلس الجميع، كانت هناك ضجة. وتقدم الأمير، الشيخ حمد بن خليفة آل ثاني، وهو رجل ضخم، قوي البنية يرتدي دشداشة. وتوقف لمصافحة وتقبيل الناس. وكان بجانبه عبد الله بن حمد العطية، نائب رئيس الوزراء ووزير النفط في ذلك الوقت. ولعدة سنوات، كانت مهمة العطية الحقيقية هي الغاز الطبيعي، وهو من كان وراء تطوير هذا المرفق. كان الجميع هناك للاحتفال بإنجاز صناعي كبير قبل الموعد وضمن الميزانية: تشييد سلسلة ضخمة من منشآت إل. إن. جي. (LNG) الجديدة – كما تدعى مرافق تحويل الغاز الطبيعي إلى سائل بدرجات باردة جداً. إنه إنجاز فريد آخر لأحد أضخم مرافق الإنتاج من أي نوع وفي أي مكان في العالم.

قطر شبه جزيرة صخرية، تقريباً مسطحة، ورملية، تبعد عن المملكة العربية السعودية مئة ميل باتجاه الخليج العربي. خلال القرن التاسع عشر، كانت قطر تحت الحكم المشترك بين الامبراطورية العثمانية، وجزيرة البحرين الجارة، وبريطانيا العظمى التي كانت تسعى للحفاظ على نفوذها في الخليج العربي من أجل حماية الطرق إلى الهند. وقطر نفسها تمكنت من إضافة مورد آخر للعيش من الصيد والبحث عن اللؤلؤ. وبعد صدام عسكري بين رجال قبائل البحرين وقطر، ظهرت عائلة من الدوحة تعمل في التجارة هي أسرة آل ثاني بوصفها الأسرة الحاكمة. ومع انهيار الإمبراطورية العثمانية في نهاية الحرب العالمية الأولى، أصبحت قطر محمية بريطانية. ولم تحصل على استقلالها الكامل حتى عام 1971، عندما سحب البريطانيون قواتهم العسكرية من شرق السويس.

حقل غاز قبة الشمال – وجنوب فارس: حقل غاز قطري-إيراني قرب الشاطئ

أكبر حقل غاز في العالم، تمتلكه قطر بالاشتراك مع إيران، وقد مكّن هذا الحقل قطر من أن تصبح أكبر مُصدِّر للغاز المسال في العالم.

المصدر: آي. إتش. إس. سيرا (رابطة زملاء كيمبردج لأبحاث الطاقة – خدمات تداول المعلومات) (IHS CERA)

وفي ذلك الوقت، كانت قطر لا تزال بلداً فقيراً. ولكنها لم تعد كذلك. ففي السنوات الأخيرة، كان اقتصادها ينمو بخطى هائلة - في بعض السنوات وصل إلى أرقام مضاعفة. واليوم قطر تمتلك أعلى معدل ناتج محلي إجمالي وأعلى معدل دخل فرد في العالم، وقد أصبحت واحداً من المراكز التجارية الرئيسة في الخليج العربي. وفي الوقت نفسه، هذه الإمارة الصغيرة ذات المليون ونصف المليون نسمة (منهم ثلاثة أرباعهم على الأقل من الأجانب في وضع إقامة مؤقتة) تنافس روسيا لتكون في مكانة على صعيد الغاز الطبيعي العالمي تضاهي مكانة المملكة العربية السعودية على صعيد النفط العالمي. فقد برزت قطر بوصفها لاعباً مركزياً في ما أصبح، بعد النفط، ثاني أكبر تجارة طاقة عالمية في العالم - الغاز الطبيعي، وبشكل خاص الغاز الطبيعي المسال، أو إل. إن. جي.

هذا الركن من الصحراء على أطراف شبه الجزيرة العربية، الذي كان معظمه قبل عقدين من الزمن مجرد كثبان رملية، هو الآن في طريقه لأن يكون واحداً من المفاصل الاستراتيجية في الاقتصاد العالمي.

وقطر أيضاً هي عنصر أساسي في تنوع سوق الغاز الطبيعي في العالم. وليس منذ أمد بعيد جداً، كان هناك ثلاث أسواق مميزة للغاز. كانت إحداها آسيا، وكانت تُمَدُّ بشكل رئيس بالغاز الطبيعي المسال. الثانية كانت أوروبا، وكانت تمد بمزيج من الغاز المحلي، وغاز خطوط الأنابيب ذات المسافات الطويلة، بخاصة من روسيا، بالإضافة إلى الغاز الطبيعي المسال. وأميركا الشمالية، حيث الغاز كله فعلياً يصل عبر خطوط الأنابيب. ولكل نظام التسعير الخاص الذي ينفرد به. غير أن تطوير الغاز الطبيعي المسال، ممثلاً بوضوح بقطر، بدا أنه يهدم الجدران. وبدت الأسواق أنها تنضم بعضها لبعض وأنها في النهاية سوف تندمج في سوق غاز طبيعية عالمية واحدة حيث الأسعار تتقارب. وبدا ذلك غير قابل لأن يعكس اتجاهه - حتى حوله ابتكار كبير في الولايات المتحدة إلى وضع قابل للتغيّر.

بعد حفلات الافتتاح، استقل الأمير حافلة صغيرة للتجول في المنشأة الجديدة. واجتازت الحافلة الرمال ثم انعطفت متوجهة إلى الموقع. بدا الأمر كأنه جولة في غابة كثيفة، ولكنها لم تكن غابة ندية، وألوانها لم تكن مجموعات متنوعة من أطياف الأخضر، بل من الفضة والفولاذ يتلألآن تحت شمس الصحراء الجافة. وهذه الغابة لم يكن فيها تلك الصور الخيالية للطبيعة وإنما شبكة معقدة التصميم من خطوط الأنابيب المتداخلة والأبراج والتوربينات، وأحياناً، ما كانت تبدو وكأنها ترامس بيضاء ضخمة. تلك الصورة كانت مناسبة بما فيه الكفاية حيث إن جهاز التمييع كان بالفعل براداً بحجم عملاق يضخ فيه الغاز الطبيعي من حقل الشمال، وبعد تطهيره وتنظيفه من الشوائب. هناك، ومن خلال منشأة تمتد لأكثر من نصف ميل، يضغط الغاز ويبرد تدريجياً. ويخرج من الطرف الآخر سائلاً قابلاً لأن يضخ إلى السفن وينقل حول العالم. كانت غابة باهظة الثمن. إذا جمعنا جميع أجهزة المعالجة بعضها إلى بعض، يتبين أن 60 مليار دولار من التجهيزات الهندسية والمعدات الثقيلة ضغطت في هذه المنطقة الصغيرة خلال عدد صغير من السنوات على نحو لافت.

وهذه السلسلة – 70.000 طن من الخرسانة، و440 كم من الكبل الكهربائي، و13.000 طن متري من شبكة الأنابيب – هي مرحلة واحدة في المجمع الضخم في راس لفان، الذي بمجمله هو العقدة الأضخم في تجارة الغاز الطبيعي المسال العالمي التي تتوسع باطراد لتشمل المزيد من الدول. والقائمة المتنامية من مزودي الغاز الطبيعي المسال تمتد من ماليزيا، وإندونيسيا، وبروناي في آسيا، إلى أستراليا، وإلى روسيا (من جزيرة ساخالين)، إلى قطر، وعمان، وأبو ظبي، واليمن في الشرق الأوسط، وإلى الجزائر، وليبيا، ومصر في شمال أفريقيا، ونيجيريا وغينيا الاستوائية في غرب أفريقيا، إلى ألاسكا، وإلى ترينيداد والبيرو في نصف الكرة الغربية. ويمكن للبلدان الأخرى أن تنضم إلى القائمة، بما فيها إسرائيل، بعد اكتشاف حقل غاز جديد كبير بحري حيث من الممكن أن يحول شرق البحر المتوسط إلى حقل جديد من حقول تطوير قطاع الغاز.

والتوسع العالمي للغاز الطبيعي المسال هو تجارة كبيرة جداً. ويمكن للمشاريع اليوم أن تستوعب بسهولة خمسة مليارات إلى عشرة مليارات دولار- وحتى أكثر- وتستغرق خمسة إلى عشرة أعوام للانتهاء. وتبلغ ميزانية جورجون بروسبكت في أستراليا 45 مليار دولار. وبالمجمل، النطاق السعري لتنمية الغاز الطبيعي المسال في جميع أنحاء العالم يمكن أن يضيف نصف تريليون دولار خلال الخمس عشرة سنة القادمة.

ومع ذلك، فإن إمكانية هذه التجارة العالمية الضخمة من الغاز الطبيعي المسال تستمد من الظاهرة المادية الوحيدة. - عندما يضغط الغاز الطبيعي ويبرد إلى درجة حرارة -260 فهرنهايت، فإنه يتحول إلى سائل، وبذلك، يأخذ فقط 600/ 1 من الفراغ الذي يشغله في حالته الغازية. وهذا يعني أنه يمكن أن يضخ إلى ناقلة مصممة خصيصاً، ويشحن إلى مسافات بعيدة فوق المياه، ومن ثم يخزن ويعاد تحويله إلى غاز ويضخ عبر خطوط الأنابيب ويرسل إلى المستهلكين.

غير أن قلة من المسهمين في هذه التجارة اليوم يحتمل أن يعرفوا أن هذه الصناعة تدين بوجودها إلى شخص سبق افتتانه بالغاز الطبيعي المسال افتتانهم بزمن طويل.

فيزياء التبريد لدى كابوت

بعيد الحرب العالمية الأولى، توجه توماس كابوت، خريج جامعة هارفرد و«معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا»، إلى ولاية فرجينيا الغربية للإشراف على عمل خط أنبوب الغاز الطبيعي الذي يملكه والده جودفري، والذي فقد كل اهتمام به، مما كان له وقع محزن في نفس توماس. وعند العودة إلى بوسطن، وجد توماس أن لديه أعمالاً أسرية ملحة يجب التصدي لها - الحيلولة دون ذهاب والده إلى السجن. اتضح أن جودفري يكره ضريبة الدخل الفدرالية، التي أقرها وودرو ويلسون وجعلها قانوناً في عام 1913، وعلى مدى السنوات العديدة اللاحقة لم يكلف جودفري نفسه ببساطة عناء دفعها. «الدخل هو مجرد مسألة رأي»، كان يقول لمندوبي الحكومة. وبالمقابل صادرت دائرة الإيرادات الداخلية حسابات جودفري المصرفية.

خلال صراعه مع هذه المشكلة، كان لدى توماس بعض الوقت الكافي ليبدأ كتابة بحث علمي متعلق بأحد مشاريع والده الأخرى الفاشلة. وتعلق الأمر بفيزياء التبريد (cryogenics)- دراسة درجات حرارة منخفضة جداً تتحول عندها غازات متنوعة إلى سوائل. وخلال الحرب العالمية الأولى، كان جودفري كابوت قد بنى محطة في ولاية فرجينيا ليجعل الغاز الطبيعي سائلاً وسجل براءة اختراع للتصميم. «حلم والدي بتسييل مكونات الغاز الطبيعي»، صرح بذلك فيما بعد كابوت. ولكن كعمل تجاري، أثبت فشله التام[1].

وفيزياء درجات الحرارة المنخفضة جداً تستند إلى عمل مايكل فاراداي، الذي استخدم في العشرينيات من القرن التاسع عشر درجات حرارة باردة لتحويل الغازات إلى سوائل. وفي سبعينيات القرن التاسع عشر قام العالم الألماني كارل فون ليند بمزيد من العمل على التبريد. وقد لفت عمله أنظار شركات تخمير الجعة، التي بالتوازي مع زبائنها، بلا تردد أعجبت بفكرة البيرة الباردة. وسرعان ما كان ليند يزود شركات البيرة بالبرادات. وفيما بعد نال براءة اختراع بعمليات تمييع الأوكسجين، والنتروجين، والغازات الأخرى بدرجات منخفضة جداً وجعلها متوافرة على نطاق تجاري. وقد أسس عمله لتطبيقات عملية من فيزياء درجات حرارة منخفضة.

وبالعودة إلى حلم والده في تمييع الغاز الطبيعي، وبالوقت نفسه الوقاية من مصلحة الضرائب. أراد كابوت على وجه التحديد أن يكتشف كيفية استخدام التبريد الشديد جداً خلال موسم الصيف، وعندما يخف الطلب، كيف يمكنه ضغط الغاز الطبيعي وتحويله إلى سائل، الأمر الذي يمكنه من تخزينه ومن ثم العودة إلى حالته الغازية في الشتاء، عندما يرتفع الطلب. والد كابوت، الذي نادراً ما أظهر ردود فعل إيجابية تجاه أي شيء يفعله ابنه، أوضح عدم اهتمامه في أبحاث ولده. وفي سعيه للفت انتباه شخص ما، مرره كابوت إلى كبير مهندسي شركة خط أنابيب الغاز الطبيعي الذي كان «مفتونا إلى أقصى حد» بفكرة ضغط الغاز الطبيعي بانتظام لتخزينه. لم تُبنَ المحطة التجريبية الأولى إلا في عام 1939.

وخلال الحرب العالمية الثانية، ولتلبية حاجات المصانع من الطاقة التي تعمل فترتين أو ثلاث فترات في اليوم لتأمين المجهود الحربي، بنت شركة غاز شرق أوهايو منشأة تخزينية للغاز الطبيعي المسال في كليفلاند. وفي أكتوبر/ تشرين الأول من عام 1944 أصاب خلل أحد الخزانات، فتسرب الغاز الطبيعي المسال المخزن إلى نظام الصرف الصحي واشتعل، فقتل 129 شخصاً وأشعل كرة من النار على طول ميل كامل. ولاحقاً، تم تحديد أسباب الواقعة: تهوية سيئة، وتدابير احتواء غير كافية، والاستخدام غير السليم لسبيكة فولاذية معينة تحولت إلى هشة في درجات حرارة منخفضة جداً. والتصميم دروس السلامة ذَوَتْ في عقول مطوري المستقبل[2].

وبعد الحرب العالمية الثانية، تحول مثل هذا الاهتمام بالغاز الطبيعي المسال من استخدام التبريد لتخزين الغاز للمستهلكين إلى غرض مختلف تماماً. عوضاً عن ذلك، استخدامه بوصفه وسيلة لنقل الغاز فوق المياه إلى مسافات بعيدة.

الضباب القاتل

في شهر ديسمبر/ كانون الأول من عام 1952 هيمن ضباب قاتل وأحكم قبضته على لندن، مما جعل من الصعوبة بمكان بالنسبة للناس أن تعثر حتى على منازلها، ناهيك عن التنفس، وقتل الآلاف وأسقم كثيرين. لقد كان الضباب نتيجة تفاعل الظروف الجوية مع دخان الفحم. ومن هنا أصبح تخفيض احتراق الفحم وتعويضه بوقود أنظف أولوية جدية. وانضم مجلس الغاز البريطاني العائد للدولة إلى شركة أميركية لاستيراد الغاز الطبيعي من لويزيانا إلى بريطانيا على شكل غاز طبيعي مسال. ووصلت الشحنة الأولى إلى بريطانيا، على متن السفينة ميثان بيونير، عام 1957. ربما أثبت هذا صحة الفكرة، غير أن استيراد الغاز الطبيعي المسال كان عملاً تجارياً صغيراً جداً. مع ذلك، فالطلب، متأثراً بالحملة الدعائية من أجل «غاز فائق السرعة»، كان يتجاوز كل التوقعات. في حال كان معولاً على هذا العمل التجاري الجديد للغاز الطبيعي المسال في المملكة المتحدة أن يصل إلى أي مكان، فإنه كان يحتاج إلى مورد أضخم بكثير من الغاز.

واشترت شركة رويال دوتش شل حصة استحواذية من شركة الغاز الطبيعي المسال الناشئة، وشرعت في تطوير مستودع غاز طبيعي ضخم في الجزائر بعيد في صحراء صحارى. وفي عام 1964، بعد عامين من نيل الجزائر استقلالها من فرنسا، تم شحن أول شحنة من الغاز الطبيعي المسال على متن ناقلة شحن في ميناء آرزو وأبحرت مدة شهر وقطعت مسافة 1.600 ميل إلى جزيرة كانفي في التايمس الأدنى. وبعد أشهر قليلة، غادرت شحنة أخرى إلى لا هافر في فرنسا[3].

وكانت هذه البداية الحقيقية لتجارة الغاز الطبيعي المسال العالمية. لقد أظهرت ما سوف يكون الممارسة المميزة في العمل التجاري. وتحويل الغاز إلى سائل مكلف، إذ يقتضي تسييل الغاز ونقل السائل، ومن ثم تحويل السائل إلى غاز مجدداً. هذه التكاليف الضخمة تتطلب القدرة على التنبؤ حول الأسعار والأسواق. ولذلك، فإن نموذج العمل لمشاريع الغاز الطبيعي المسال كان يستلزم تقليدياً عقوداً طويلة الأجل (غالباً عشرون عاماً) بين كل الأطراف المعنية - البلدان المنتجة، وشركات النفط العالمية، وزبائن المرافق، وأحياناً البيوت التجارية. وهم يشتركون في ملكية الناقلات ومرافق التمييع وإعادة التحويل إلى الغاز. وهذا النموذج، مختلف تماماً عن قطاع النفط الدولي، لأنه مصمم بحيث يستمر لنصف قرن.

وفي منتصف الستينيات، بدت أوروبا مستعدة تماماً لتصبح مستهلكاً متنامياً للغاز الطبيعي المسال.

ولكن ما قد كان ربما طفرة الغاز الطبيعي المسال أوقف فجأة - من قبل الغاز التنافسي الذي كان أرخص وأكثر توفراً. ففي العام 1959 تم اكتشاف حقل غاز ضخم - في ذلك الوقت كان الأضخم في العالم - تحت مزارع في جرونينجن في الجزء الشمالي من هولندا. ثم في عام 1965 تم العثور أيضاً على تجمعات لغاز طبيعي في القطاع الشمالي لبحر الشمال. وبذلك، قامت بريطانيا بالتحول بالجملة إلى الغاز الطبيعي بالنسبة للأجهزة والتدفئة. وفي وقت لاحق، بدأ الاتحاد السوفياتي

والنرويـج بتوصيل كميات متزايدة من الغـاز الطبيعي، عبر خط أنابيب، إلى أوروبا الغربية. وعلى الغاز الطبيعي المسال اليوم أن ينافس في أوروبا.

وآسيا كانت قصة مختلفة. فاليابان، في خضم فورتها الاقتصادية المذهلة في فترة ما بعد الحرب، رأت في الغاز الطبيعي وسـيلة لتخفيض تلوث الهواء الخانق الناتج من محطـات توليد الكهرباء من احـتراق الفحم. وكانت اليابان تفتقر إلى أية موارد ذاتية مهمـة مـن الغاز أو النفط، لذلـك تحولت إلى الغاز الطبيعي المسـال. وأول ما وصل الغاز الطبيعي المسال إلى اليابان كان في عام 1969. وكان المصدر الولايات المتحدة - خليج كوك في ألاسكا الجنوبية، من مشروع مطور من قبل فيليبس للبترول. وبعد أزمة النفط عام 1973، كانت اليابان مصممة على الحد من اعتمادها على نفط الشرق الأوسط وتنويع موارد إمداد الطاقة لديها. والغاز الطبيعي المسال، جنباً إلى جنب مع الطاقة النووية، كان الجزء الرئيس من الوصفة. ومع نهاية السبعينيات، كانت اليابان تستورد كميات كبيرة من الغاز الطبيعي المسال[4].

وفيـما كانا يمـران عبر مراحلهما الاقتصادية الخارقة، فـإن كلاً من كوريا الجنوبية وتايـوان - بلدان آخران فقيران بالغاز والنفط - أصبحا أيضاً مسـتوردين رئيسـين للغاز الطبيعي المسال. وجميع المشاريع اتبعت النموذج الأصلي، معتمدة على العقود التشاركية الطويلة الأجل. وحيث إن الغاز المستورد لم يكن يحل فقط مكان الفحم، بـل النفط أيضـًا في توليد الكهرباء، فإن سـعر الغاز الطبيعي المسـال كان يعدل تبعاً لأسعار النفط، مما يعني أن سعر الغاز الطبيعي المسال كان مرتبطاً بسعر النفط.

قانون منع استخدام الوقود

كانـت صناعة الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة مختلفـة جداً. فالغاز الطبيعي، المنتـج عـلى شـاكلة النفط، قـد أصبح مـورداً مهماً للطاقـة ولكن محلي بشـكل كبير. وخلال الحرب العالمية الثانية، عندما تم تقنين البنزين وبات نقص الوقود في مسارح القتال يشـكل تهديداً دائماً للحلفاء، كتب الرئيس فرانكلين روزفلت بشـكل عاجل إلى وزيـر داخليتـه: «أتمنـى أن تكلـف بعض رجالـك للبحث في إمكانية اسـتخدام

الغـاز الطبيعي. لقـد قيل لي إن هناك عـدداً من الحقول في الغـرب والجنوب الغربي حيث عملياً ليس هناك نفط قد اكتشف، ولكن هناك مقدار هائل من الغاز الطبيعي ملقى دون فائدة في الأرض لأنه بعيد جداً لينقل عبر شبكة أنابيب إلى حيث توجد التجمعات الكبيرة»[5].

وتوجب الانتظار إلى ما بعد الحرب العالمية الثانية. فقد كان يتطلب الأمر تطوير خطوط الأنابيب لمسافات بعيدة، تمتد من أبعد نقطة من البلاد، في صناعة كان ينبغي أن تغطِّي «مسـافة بعيدة» يبلغ طولها 150 ميلاً. وربطت خطوط الأنابيب الجنوب الغربي بالشمال الشرقي، ونيو مكسيكو وغرب تكساس بجنوب كاليفورنيا. وأصبح الغـاز الطبيعي تجارة قارية حقيقيـة، حيث اتصل غالبية السـكان والمراكز الصناعية بحقول الغاز التي كانت بعيدة عبر البلاد. وفيما نما اقتصاد البلد وامتدت الضواحي حول المدن الرئيسة، ازداد استهلاك الغاز الطبيعي بوتيرة سريعة.

ومـع بدايـة حقبـة السـبعينيات، أمـن الغـاز الطبيعي 25 ٪ مـن إجمـالي الطاقة الأميركيـة. وتم إنتاجه إما بالاشـتراك مع النفط أو من آبار الغـاز النقي. ولكن بعد ذلـك اجتاح البـلاد نقص في الغاز الطبيعي. وفي الشـتاء البارد بـين عامي 1976- 1977، عانـت أجـزاء من الغرب الأوسـط نقصاً لدرجة أنه توجـب على المدارس والمعامل أن تغلق أبوابها. وكانت الشركات تسـعى بالفعل لإيجاد إمدادات جديدة. وبدا أن الغاز المسـيل هو الحل الجيد - وفي الوقت المناسـب. تعاقد عدد من المرافق، بـما فيها شركـة كابوت (التي أسسـها توماس كابوت إبان معالجته مشـكلة ضرائب والـده) مـع الجزائر من أجل الإمـداد. وقد طلبت شركة خطوط الأنابيب ال باسـو ومقرها في تكسـاس ناقلات غاز مسـال لتشـكيل خط أنابيب عائم حقيقي. وبنيت محطـات الاسـتقبال لإعـادة تحويـل الغاز السـائل إلى غـاز ثانية على سـاحل الخليج والساحل الشرقي. وكانت أبرزها، والمصممة للمساعدة في تعويض نقص الغاز في نيو إنجلند، هي محطة كابوت في إيفريت، ماساتشوستس، مقابل ميناء بوسطن تماماً مـن يو- إس إس كونستيتيوشـن (سـفينة حربية)، الفرقاطة الشـهيرة التي انطلقت

عام 1797. وكان من المقرر إنجاز مشروع ضخم آخر للساحل الغربي، عند بوينت كونسيبشن، منعطف كاليفورنيا نحو المحيط الهادي، شمال سانتا باربارا.

ولكن اتضح أن نقص الغاز الطبيعي لم يكن من عمل الطبيعة، بل من صنع الإنسان، وعواقب التشريع غير المرن. والحكومة الفدرالية التي نظمت أسعار الغاز الطبيعي، كانت قد حددتها بشكل عشوائي عند مستوى منخفض لكبح جماح العرض. وكان الحل الواضح بترك السوق تحدد الأسعار. لكن ما كان اقتصاداً بحتاً لم يكن كذلك عندما تعلق الأمر بالسياسة. وكانت المعركة السياسية المحلية الكبرى الوحيدة خلال فترة رئاسة جيمي كارتر تتمحور حول تحرير أسعار الغاز. «أنا أتفهم الآن ما يعنيه الجحيم»، صرح بذلك وزير الطاقة جيمس شيلزينجر في عام 1978 في خضم المعركة على تسعير الغاز الطبيعي بين مفاوضي مجلس النواب ومجلس الشيوخ. وأضاف: «الجحيم هو جلسات لا نهاية لها ودائمة من مؤتمر الغاز الطبيعي»[6].

في النهاية، بدأ قانون سياسة الغاز الطبيعي بتحرير الأسعار. وكان الإجراء مثالاً رائعاً عما يحدث عندما يتفاعل الاقتصاد والسياسة في أنبوب الاختبار نفسه. وأتاح ذلك برامج تسعير لاثنتين وعشرين مجموعة مختلفة من السلع التي، من الناحية الجزيئية، كانت تقريباً نفسها – ذرة كربون واحدة وأربع ذرات هيدروجين. مع ذلك، نقطة النهاية كانت واضحة جداً: التحرير (رفع القيود).

وتمثل جزء من الحل الوسطي في إصدار الكونغرس قانون استخدام الوقود. ولكن الأجدى أن يسمى أيضاً «قانون عدم استخدام الوقود» لأنه منع احتراق الغاز الطبيعي في محطات الطاقة لتوليد الكهرباء. وكان يعتقد أن الغاز هو «أمير الهيدروكربونات» ويجب الحفاظ عليه للاستخدامات الأسمى – التدفئة والتبريد، والطبخ، والعمليات الصناعية. وكان يعد أثمن بكثير من أن يستخدم في توليد الكهرباء.

ولدهشة بعض المعنيين بالأمر، فقد تحركت الأسواق فعلاً. وأدى تحرير الأسعار إلى فائض في العروض. وعلى الرغم من ذلك، مع ازدياد العروض، لم تحلق الأسعار ولكنها استقرت عند مستويات منخفضة. وفي الواقع، دخل إلى السوق كثير من الغاز الطبيعي الإضافي وأوجد فائضاً واسعاً في العرض عرف بفقاعة الغاز. وبعد فترة، بدا أن هذه الفقاعة لن تنفجر. وزيادة العرض بالنسبة للغاز المحلي ذي التكلفة المنخفضة استشرف مستقبل الغاز المسال، حيث إن الأخير كان باهظاً جداً لا يقوى على المنافسة. تحولت الفورة المتوقعة في تجارة الغاز المسيل الأميركي إلى أزمة. وألغيت المشاريع، وأخفقت الشركات بالتزاماتها بعقود ناقلات الغاز الطبيعي المسال. كما أن الشركات التي كانت ملتزمة بالغاز المسال تأرجحت على شفير الإفلاس. وشركة كابوت كانت تخسر 5 ملايين دولار عن كل شحنة من الغاز الطبيعي المسال[7].

ولكن في تسعينيات القرن العشرين، كانت السوق تتغير مرة أخرى. وتلاشت المخاوف من النقص، ورفع حظر استخدام الغاز الطبيعي في توليد الكهرباء. وعوضاً عن المنع، أصبح الغاز الطبيعي وقود الاختيار للطاقة الكهربائية. والتقنيات الحديثة جعلت توربينات الغاز الطبيعي أكثر كفاية وبذلك قللت التكاليف. وكان ينظر للغاز على أنه وقود أنظف وأكثر جاذبيةً من الفحم من منطلقات بيئية، وتوقف تطوير طاقة نووية جديدة في الولايات المتحدة. وبالمقابل، فإن محطات الطاقة التي تعمل على الغاز يمكن أن تبنى بسرعة أكبر وبكلفة أقل بكثير من تكاليف المحطات التي تعمل على موارد طاقة منافسة.

وبحلول منتصف تسعينيات القرن العشرين كان الاقتصاد الأميركي يزدهر، ونتيجة لذلك، كان الطلب يزداد على الكهرباء. ولتلبية هذا الطلب، كانت شركات توليد الطاقة تعمل بشكل محموم على بناء محطات طاقة تعمل على الغاز الطبيعي. ولكن من أين كان سيأتي إمداد الغاز؟ رداً على ارتفاع الأسعار، ازداد الحفر، ولكن خلافاً للنمط التقليدي، جلب الحفر الجديد زيادة لا تذكر. وتبين أن زيادة الإنتاج من الأحواض القائمة أصعب منالاً. وكان الدخول إلى مناطق جديدة صعباً، بسبب

تأخيرات تنظيمية متزايدة. فضلاً عن ذلك، العديد من المناطق، تحت مياه البحر وفي اليابسة، قد أوقف الحفر فيها تماًما لأسباب بيئية.

وفي مواجهة الطلب المتزايد والعرض المتناقص، ضاقت السوق. وكان المستهلكون يشعرون بازدياد قيمة فواتيرهم بشكل مفاجئ. والصناعات التي تعتمد على الطاقة بشكل مكثف، مثل صناعة البتروكيماويات تأثرت أكثر. ولم يعد في وسعها منافسة منتجات الشرق الأوسط المصنوعة من الغاز الأرخص بكثير. وأغلقت المحطات الكيميائية في الولايات المتحدة. ولو لم تزدد الإمدادات، ولم تهبط التكاليف، لتوجب على الشركات أن تغلق مزيداً من المحطات الأميركية وتسرح مزيداً من العمال.

وكان الجواب مرة أخرى الغاز الطبيعي المسال. طريقة جديدة جعلته متوفراً من خلال تخفيض التكاليف على نطاق متزايد بشكل كبير. شركة كابوت، التي كانت لسنوات قليلة خلت تسعى يائسة إلى التخلص من عقود تسييل الغاز غير المجدية، بدأت اليوم بالبحث عن إمدادات جديدة منه.

وكانت ترينيداد مورداً محتملاً متاحاً، حيث اكتشفت احتياطيات مهمة من الغاز الطبيعي في البحر. ولكن هل يمكن للغاز من ترينيداد أن ينافس في الولايات المتحدة؟ «كان الإدراك السائد أن تكلفة الغاز الطبيعي المسال كانت على وشك الاستمرار في الارتفاع»، كما أشار غوردون شيرر، الذي كان يعمل لدى كابوت في ذلك الوقت. «ولكن بعد ذلك أدركنا أن بنية تكلفة تسييل الغاز لم تكن معقولة». ونجحت كابوت بتخفيض هذه التكاليف بشكل كبير من خلال تبسيط التصاميم وتعزيز عروض أكثر تنافسية[8].

وأوضحت ترينيداد أن الغاز الطبيعي المسال لا ينبغي أن يكون بديلاً مكلفاً ولكنه يمكن أن ينافس غاز الأنابيب التقليدي. وبحلول عام 1999 كان الغاز المسال الرخيص قد بدأ بالتدفق بكميات متنامية إلى المحطة النهائية في إيفريت، قرب أولد أيرونسايدز، عبر الخليج من بوسطن.

جواهر التاج

لكن كان هناك قطر.

اكتشفت شركة شل حقل الشمال عام 1971 في مياه قطر. لم يعرف أحد في البداية مدى ضخامته، واستغرق الأمر في الواقع عقوداً للتعرف على كامل أبعاده. اليوم، تقدر احتياطياته بـ 900 تريليون قدم مكعب، وهذا يجعل قطر ثالث أكبر مالك لموارد الغاز الطبيعي التقليدي في العالم. يسبقها فقط روسيا وإيران، وحقل بارس الجنوبي في الأخيرة (إيران) هو من جنس تركيبة حقل الشمال القطري ذاتها.

في عقدي السبعينيات والثمانينيات، لم تكن هناك سوق واضحة لغاز حقل الشمال. لم يكن هناك طلب عليه، ولم تكن هناك طريقة لنقله للسوق. وفي نهاية المطاف تخلت شل عن حقل الشمال وانتقلت إلى مشروع الجرف البحري الشمالي الغربي في أستراليا وكان في ذلك الوقت أكثر جاذبية.

وفي عام 1971، العام نفسه الذي اكتشفت فيه شل حقل الشمال القطري، اكتشفت موبيل أويل أرون، حقل غاز طبيعي بحرياً ضخماً في الجزء الشمالي من سومطرة، أكبر الجزر التي تشكل دولة إندونيسيا والبالغة 17000 جزيرة. وفي الوقت الذي تدفقت فيه مليارات الدولارات إلى المشروع، تحولت أرون إلى التطوير الأكبر للغاز الطبيعي المسال في عقدي السبعينيات والثمانينيات. وكانت محطات التمييع في البحر قريباً من الشاطئ في إقليم آتشيه، وذهبت الإمدادات إلى اليابان. وكان المشروع حاسماً تماماً بالنسبة إلى ثروات موبيل وربحيتها. «لقد كان جواهر التاج، لا شك»، كما أشار رئيس تنفيذي في موبيل[9].

ولكن ظهرت مشكلة – إنتاج أرون بدا أنه في طور الانخفاض. وهكذا، مع ازدياد الحاجة، بحثت موبيل عن إمداد آخر للغاز الطبيعي، لا يمكن الوصول إليه بواسطة شبكة الأنابيب وبذلك يكون قد حيل بينه وبين الوصول إلى الأسواق، وعليه يمكن لشل أن تستفيد منه عبر تطبيق مهاراتها في تسييل الغاز. وبرز حقل الشمال بوصفه خياراً ملائماً وكانت شركة بريتش بتروليوم المحبطة قد انسحبت للتو

من مشروع تسييل الغاز الذي كان ما يزال حبراً على الورق. واقترحت موبيل بنية اتفاق تتيح لها الحصول على نصيب في شركتين قطريتين هما قطر غاز وراس غاز. ورأى القطريون أن اقتراحها معقول، بخاصة أن راس غاز لم تظهر بعد بوصفها شركة. وأبرموا الصفقة. وكانت الشراكة الجديدة بحاجة لإيجاد زبائن، ولكن من الصعب تحقيق ذلك. فقد ذكر أحد المسوقين القطريين هذا حين قال: «لم نكن قادرين على فعل الكثير».

وفي كل عشر سنوات أو نحو ذلك، تسعى اليابان لإضافة مورد رئيس آخر من الغاز الطبيعي المسال ليس فقط لتلبية الطلب وإنما أيضاً كجزء من استراتيجية التنويع التي تتبعها. وشركة تشوبو لتوليد الكهرباء، التي تخدم مقاطعة قرب طوكيو وأكبر عملائها هي تويوتا، تعاقدت من أجل الحصول على باكورة إنتاج حقل الشمال. والمنشأة الكورية، كوغاس، تعاقدت للحصول على الصفقة اللاحقة.

مع هذه الصفقات، كانت قطر قد وصلت إلى أعتاب آسيا، السوق الأكبر للغاز المسال في العالم. ولكن قطر وصلت متأخرة، وتعرضت لتهديد حقيقي بإنزالها إلى مرتبة أدنى بوصفها مورداً فرعياً. وكان الغاز الموجود لدى قطر أكثر بكثير من أن يسوّق عبر مورد فرعي. لكن أي مكان آخر يمكن أن تذهب إليه؟ في النهاية، وبعد عامين من الدراسة والنقاش، حسم مسؤول قطري رفيع المستوى الأمر بقوله: «يجب علينا أن نتجه غرباً». كان يعني ذلك أوروبا – وما وراءها[15].

خلال الفترة نفسها، كانت قطر تمر بفترة تغيير سياسي عزز نشاطها التجاري لاحقاً. ففي عام 1995 أرسل ولي العهد حمد بن خليفة آل ثاني رسالة إلى والده الأمير، الشيخ خليفة بن حمد، الذي كان يقضي إجازته في سويسرا. كانت الرسالة في الحقيقة بسيطة جداً: لا تكلف نفسك عناء العودة. أصر الشيخ خليفة أن يبقى مسؤولاً عن كل شيء. وفي الواقع، قيل إنه كان يوقع شخصياً جميع الشيكات التي تزيد قيمتها على 50.000 دولار. ويعتقد أيضاً أنه كان يستنزف موارد البلاد، وبالفعل، بعد الانقلاب الأبيض في عام 1995، رفع الأمير الجديد، الشيخ حمد،

دعوى قضائية لإعادة أموال الدولة. وقد سويت تلك القضية خارج المحكمة، ووجد الأب المعمر حياة جديدة لنفسه مقرها في لندن[11].

الآن وبعد أن صار على رأس السلطة، شرع الشيخ حمد ببرنامج طويل الأمد من التحديث والإصلاح، يتراوح من السماح للنساء بالترشح للانتخابات البلدية إلى افتتاح فروع شرق أوسطية في قطر لكلية الطب ويل كورنيل في نيويورك، وكلية الشؤون الدولية التابعة لجامعة جورج تاون، وجامعة تكساس أي اند إم. وأصبحت قطر مقر الموطن الأمامي للقيادة المركزية الأميركية المسؤولة عن منطقة الشرق الأوسط. وأصبحت أيضاً موطناً لشبكة الجزيرة الإخبارية الفضائية والممول الفعلي لها.

كان الأمير مصمماً على تحويل إمارته الصغيرة على الخليج العربي إلى عملاق الطاقة العالمي، معتمداً على الغاز الطبيعي المسال، ومع تدفق الإيرادات كان تسريع تسييل الغاز هو السبيل إلى ذلك. لكن الأمر كان يتطلب استثمار مقدار كبير من المال. وهذا يعني أن تكاليف التسييل غير قابلة للاختزال - يجب تخفيضها. مع ذلك، فإن تكاليف رأس المال ستكون ضخمة. أشار لوسيو نوتو، المدير التنفيذي السابق لشركة موبيل، «كلما عرفت عن قطر أموراً أكثر، أدركت أن حجم الاستثمار المطلوب فيها يتجاوز قدرة شركة بمفردها»[12].

واندماج موبيل مع إكسون في عام 1999 جعل التوسع الكبير أكثر قابلية للتنفيذ. وجمع الاندماج مكتسبات لموبيل - مورد الغاز، وخبرات التسييل، والعلاقات - جنباً إلى جنب مع القوة المالية لإيكسون ومهارتها في تنفيذ المشروع. وباتت الشركة المندمجة الآن تملك الحجم والمال الكافي لكي تعد كبيرة من حيث الحجم والقدرة على تحمل المخاطر. وفي الواقع، كبيرة جداً. والحجم هو الطريقة لتقليص التكاليف - سفن أضخم بكثير، ومنشآت إسالة أكبر بكثير وتوربينات أكبر بكثير. وكانت تدار المشاريع بنظام عظيم، مستفيدة من المعرفة ومخفضة تكاليف المشاريع اللاحقة. وكان السبيل الوحيد إلى ذلك هو من خلال جعل المرافق مطابقة للمعايير قدر الإمكان، وعمل

التصميم بعناية فائقة، ومن ثم الالتزام به. كما حدد الأمر أحد كبار المديرين، «كانت القاعدة الالتزام بعدم تغيير النظام والمستوى». متلهفة للعمل في ذلك الوقت، تقدمت شركة أحواض بناء السفن الكورية بعروض لحاملات ضخمة للغاز الطبيعي المسال – أكبر مرتين من تلك العائمة – بأسعار مغرية جداً. وقبلت راس غاز العروض. فالأحجام الكبيرة كانت تعني تكاليف أقل. واليوم كما وصفوها، باتت أوروبا «في المتناول». كانت المشاريع المشتركة تدرك أن بإمكانها المنافسة مقابل غاز خط الأنابيب في أوروبا، وحتى فيما وراء أوروبا. لأنه مع حجم كافٍ (ومعزز من خلال السوائل مع الغاز) يمكن أن تقدم قطر غازاً منافساً بالسعر في أي مكان من العالم.

وبحلول عام 2002 ظهرت قطر بوصفها منافساً جديداً قوياً في سوق الغاز العالمية. وصار في وسعها أن ترسل كميات كبيرة من الغاز المسال إلى أي سوق كبرى – آسيا، وأوروبا، والولايات المتحدة. وخلافاً للأعمال التجارية التقليدية، يمكنها أن تفعل ذلك دون أن تكون بالضرورة مرتبطة بعقد طويل الأمد. لقد بنت محطة الاستقبال الخاصة بها، في أوروبا. وكانت قطر في طليعة من أوجد نموذج عمل جديداً حيث كان البائعون والمشترون على حد سواء على استعداد لشراء الغاز المسال أو لبيعه دون الاعتماد الكامل على عقود طويلة الأجل. والأرقام هائلة: بحلول العام 2007 كانت قطر قد تجاوزت إندونيسيا وماليزيا لتصبح المزود الأول في العالم بالغاز المسال، وهذه الإمارة الصغيرة ذات المليون ونصف المليون نسمة كانت في طريقها لتأمين حوالي ثلث إمداد العالم من الغاز الطبيعي المسال.

ليس فقط الموارد الطبيعية والمقدرات الفنية هي التي وضعت قطر في المقام الأول. إذ كانت هذه المرتبة نتيجة لما هو قائم على الطرف الآخر من طاولة المفاوضات حيث يقر لقطر بقدرتها على اتخاذ قرار فاعل وحازم. ويمكن أن تعد قطر صارمة جداً، لكنها كانت مصممة أيضاً على إتمام الصفقات وتقرير الأشياء بسرعة، ليس خلال عدة سنوات. كما وضحها الوزير العطية، «إذا أتممنا صفقة يوماً ما، لا ننتظر، نوقعها في اليوم اللاحق». والموثوقية كانت إحدى الركائز الرئيسة التي بنيت عليها الصناعة القطرية. وعند إتمام الصفقة، كان استقرار العقود يعزز الثقة ويسهل الاستثمار.

وتوضحت أهمية هذه الطريقة من خلال المقارنة بالجانب الآخر من الخط المتوسط، بعيداً عن ساحل القطر، حيث كان ما يزال يتوجب على إيران بعد أربعين عاماً أن تكون قادرة على تحويل غاز جنوب بارس إلى صادرات[13].

العقد الأخير من القرن العشرين، بدا أن الغاز الطبيعي، المحمول حول العالم على متن ناقلات، كان في طريقه ليصبح صناعة عالمية حقيقية. تاريخياً، بسبب التكلفة المرتفعة لنقل الغاز عبر مسافات بعيدة، كان يتاجر بالغاز الطبيعي إقليمياً. وبتخفيض التكاليف بشكل كبير جداً، لم يعد يطبق ذلك حالياً.

تجلى معنى ذلك بوضوح في العام 2007. في 16 يوليو/ تموز 2007، ضرب زلزال هائل وسط اليابان، وألحق أضراراً بمحطة الطاقة النووية كاشيوازاكي-كاريوا – الأضخم في العالم، حيث تحتوي على سبعة مفاعلات. وقد أغلقت المنشأة بالكامل، مسببة نقصاً في توليد الكهرباء. وصاحب محطة الطاقة، شركة طوكيو للطاقة الكهربائية (تيبكو) بدأت بالشراء بكثافة من سوق الغاز الطبيعي المسال القصير الأمد لتزود بالوقود محطات الطاقة الاحتياطية التي تعمل على الغاز الطبيعي، والتي يمكن أن تعوض عن النقص الحاصل للطاقة النووية. وناقلات الغاز المسال التي كانت متجهة إلى أماكن أخرى سرعان ما غيرت اتجاهها في أعالي البحار وتوجهت إلى اليابان. وأيضاً في الشهر نفسه، يوليو/ تموز، أعاق انقطاع تدفق خط أنابيب الغاز الطبيعي من حقول الغاز الطبيعي في بحر الشمال الإمدادات إلى أوروبا. وهذا أيضاً أدى إلى تحول سريع لإمدادات الغاز الطبيعي المسال عن مساراتها المقصودة.

وبعد حوالي أربع سنوات في مارس/ آذار من عام 2011، هز زلزال ضخم وتسونامي اليابان، وأدى إلى انقطاع التيار الكهربائي وتسبب في حادثة نووية كبرى في محطة فوكوشيما دايتشي. وتم توجيه إمدادات الغاز الطبيعي إلى اليابان على نطاق أوسع بكثير.

وما كان فيما مضى صناعة الغاز الطبيعي المسال غير المرنة على أساس إقليمي تحول إلى تجارة عالمية مرنة. وأصبح الغاز الطبيعي سلعة أساسية عالمية[14].

الفصل السادس عشر

ثورة الغاز الطبيعي

جورج ب. ميتشل، منتج للنفط والغاز يتخذ من هيوستون مقراً لشركته، استطاع أن يستشعر المشكلة القادمة. كانت شركته في طريقها لأن ينفد الغاز الطبيعي منها؛ الأمر الذي سوف يضعها في موقف صعب للغاية لأنها كانت قد تعاقدت لتقديم كمية كبيرة من الغاز الطبيعي من تكساس لتغذية خط أنابيب يزود شيكاغو. وكانت الاحتياطيات التي اعتمد عليها العقد تنخفض، ولم يكن واضحاً على الإطلاق أين سوف يجد مزيداً من الغاز لتعويض تلك الاحتياطيات المستنفدة. ولكنه كان يملك حساً قوياً باطنياً بأن أمراً ما سوف يحدث، تعزز بتقرير جيولوجي كان قد قرأه.

كان هذا في أوائل عقد الثمانينيات من القرن العشرين. وبعد ثلاثة عقود، التزام ميتشل الذي لا هوادة فيه لفعل شيء حول المشكلة كان من شأنه أن حول سوق الغاز الطبيعي لأمريكا الشمالية وهز التوقعات لسوق الغاز العالمية. وفي الواقع، إن القناعة الصلبة لدى هذا الرجل كان من شأنها أن غيرت آفاق الطاقة في أمريكا وفرضت اللجوء إلى إعادة الحسابات في جميع أنحاء العالم.

نجل راعي الماعز اليوناني الذي انتهى به المقام في جالفستون، تكساس، كان قد ترعرع في بيئة فقيرة وشق طريقه من خلال جامعة تكساس إي اند إم، نادلاً يخدم الطاولات، ويبيع الحلوى والقرطاسية، ويقوم بأعمال الخياطة لزملائه الطلاب. وبعد الحرب العالمية الثانية، بدأ ميتشل في تجارة الغاز والنفط في هيوستن، وكان

يعمل في مكتب من غرفة واحدة فوق صيدلية. ومع مرور السنين حوله ميتشل إلى شركة كبيرة جداً، شركة ميتشل للطاقة والتنمية التي ركزت على الغاز الطبيعي أكثر بكثير من تركيزها على النفط.

بالنسبة لميتشل، كان الغاز الطبيعي تقريباً قضية. وكان مؤمناً إيماناً عميقاً بها لدرجة أنه عندما كان يشك في أن أحداً يتكلم بكثير من اللطف عن الفحم، كان يصل إلى الهاتف ويقوم اعوجاجه باستخدام بعض الجمل القصيرة. ما أراد رؤيته هو مزيد من استخدام الغاز الطبيعي. وهو ببساطة لم يكن يقبل فكرة أن الإمدادات تعوقها الندرة.

ولكن من أين كان سيحصل على مزيد من الغاز؟ التقرير الجيولوجي الذي قرأه في عام 1982 أشار إلى حل ممكن. لفترة طويلة من الزمن كان من المسلم به أن الغاز الطبيعي كان من المعروف أنه لا يوجد فقط في الخزانات المنتجة وإنما يوجد أيضاً حبيساً في الصخر الزيتي الشبيه بالإسمنت الصلب. هذا الصخر الزيتي كان بمثابة «المطبخ» حيث تم إنشاء الغاز، وأيضاً الغطاء الذي أطبق على قمة الخزانات فمنع الغاز (والنفط) من التسرب[1].

يمكن بالتأكيد استخراج الغاز من الصخر الزيتي. وفي الحقيقة، يعتقد أن بئر الغاز الطبيعي الأولى في الولايات المتحدة، في فريدونيا، نيويورك، عام 1821، استدر غازها من بنية صخرية. كانت المشكلة في الاقتصاد. إذ كان من الصعوبة بمكان وبالتالي مكلفاً جداً استخراج الغاز من الصخر الزيتي. لم يكن أي مكان قريب مجدياً تجارياً. ربما كان ممكناً بالمزج الصحيح مع الإبداع التكنولوجي والمثابرة.

وكان «مخبر» ميتشل منطقة ضخمة تدعى بارنت شل، حول دالاس وفورت وورث، تكساس، ممتدة تحت المزارع، والضواحي، وحتى مطار دالاس - فورت وورث الدولي. وعلى الرغم من جهود ميتشل، فقد برهن بارنت شيل أنه متطلب باستمرار. وأصر ميتشل على مهندسيه والجيولوجيين العاملين معه أن يعملوا بجد في مواجهة الإحباط الدائم وشكهم الخاص. وما برحوا يقولون له على مدار السنين،

«جـورج، أنـت تضيع أموالك». وعندما كانوا يعترضـون كان يجيبهم هو: «هذا هو ما سوف نفعله»[2].

ولحسـن الحظ، كان هنـاك شيء من الحافز، ما كان يدعـى الفصل 29. كان هذا فقـرة شرطيـة في قانون ضريبة الأرباح المقطوعة أتـاح إمكانية الحصول على قروض معفـاة من الضريبة الفدرالية من أجل الحفر تنقيباً عن ما اصطلح على تسـميته الغاز الطبيعي غير التقليدي. وعلى مدى السنين، فعل ذلك الدافع ما كان مأمولاً منه فعله – لقد حفز النشاط الذي ما كان لولاه ليحدث. وفي تسعينيات القرن العشرين، دعم الائتمان الضريبي بشـكل كبير تنمية نوعين آخرين من الغاز الطبيعي غير التقليدي، والغاز من الرمال محكمة الإغلاق وهذا الوصف مجرداً يعبر عن التحدي.

إيجـاد المخــرج

ولكـن حتى مـع وجود حافـز الإعفـاء الضريبي الفصـل 29، فإن إنتـاج الغاز الصخـري عـلى نطاق تجاري – شـكل آخر من الغاز غـير التقليدي – قـد أثبت أنه أصعـب بكثير. فبالإضافة إلى ميتشـل، كانت شركات قليلة أخرى تعالج المشـكلة، ولكنهـا أصيبـت بالإحباط وانسـحبت. وفي عام 1997، الشركـة الوحيدة من بين الـشركات الكـبرى التي كانـت تعمل على تطويـر جهود الغاز الصخـري في منطقة بارنت أغلقت مقراتها. وبقيت فقط ميتشل للطاقة وعدد قليل من الشركات المستقلة الصغيرة. جورج ميتشل ببساطة لا يستسلم. «وكان واضحاً أن بارنت كانت تمتلك كثيراً من الغاز، وكان يريدنا أن نجد مخرجاً». كما أشار دان ستيوارد، الذي قاد فريق التطوير. «إذا لم نسـتطع، عندئذ سـوف يوظف أناسـاً آخرين يستطيعون». وأضاف سـيتوارد قائـلاً: «كان لدى ميتشـل أسـلوب يمكنه مـن تحرير قدرات لـدى الناس وإطلاقها وهم أنفسهم لا يعلمون أنهم يتوفرون عليها».

وحسـنت آلية الزلزلة ثلاثية الأبعاد كثيراً مسـتوى فهم الطبقة التحت سطحية، ومع ذلك لم تكن ميتشـل للطاقة قد فكت شـيفرة بارنت. مختلف أنواع المجموعات المتعلمة ذات الخبرة أرادت أن تنقذ بارنت. حسب ما صرح ستيوارد.

وفي الواقع، في أواخر عقد التسعينيات كانت المنطقة خارج نطاق المراقبة حتى إن الناس عندما تنبؤوا بإمدادات الغاز الطبيعي، لم تظهر بارنت بالمرة. كان مجلس إدارة ميتشـل للطاقة يزداد في شـكه. وفي النهاية، عندما أضيفت جهود عقدين من الزمن تقريبـاً، كان واضحـاً أن الشركة قد خسرت مقداراً كبيراً من المال في مغامرة بارنت. إلا أن جورج لم يستسلم. فقد أصر أنهم كانوا يقتربون من فك شيفرة بارنت[3].

الفتـح التقنـي العظيـم

التكسير - والمعروف باسم التكسير الهيدروليكي - هو تقنية أول ما استخدمت في نهايـة أربعينيـات القـرن العشرين. تتمثـل في حقن كميات كبيرة مـن المياه، تحت ضغـط عال، ممزوجة مع الرمل وكميات صغيرة من المواد الكيماوية، في بنية الصخر الزيتـي ممـا يؤدي إلى تشـظي الصخر تحـت الأرض، موجداً مسـارات عندئذ للغاز الطبيعي المخزون (والنفط) يتدفق عبرها إلى البئر.

وميتشـل للطاقة كانت تجرب بأسـاليب مختلفة إحداث التكسـير. وفي نهاية عام 1998، حققـت الشركة أخيراً فتحها التقني: لقد تكيفت بنجاح مع تقنية التكسـير التي تعرف اختصاراً بـ «إل. إس. إف» (LSF)، أو تصدع الرمل الخفيف - لتفتيت الصخر الزيتي. «كان مبدأ التجربة والخطأ الذي استخدمته ميتشل للطاقة هو الذي صنع الفارق في النهاية»، كما قال دان ستيوارد.

أدرك جورج ميتشـل أن تطوير البارنت سـوف يسـتهلك كثيراً مـن رأس المال. وظل يعمل في هذا الإطار مسـتقلاً لمدة سـتين عاماً وتلك كانـت فترة طويلة. وكان لديـه اهتمامـات أخرى. فقد طور الـوود لاندز، المجمع ذا الخمسـة والعشرين ألف فدان شمال هيوستن. وعرض شركة «ميتشل للطاقة» للبيع. وعاينت ثلاث شركات أخـرى الشركـة ولكنها قررت جميعاً، بعد اجتهاد كبـير، أن تتخلى عن فكرة الشراء. وبدا للكل أن سـعي ميتشـل نحو الغاز الطبيعي، والتكسـير الهيدروليكي، ربما كان فكرة ماتعة، إلا أنه كان فشلاً تجارياً.

وعاد الفريق في شركة ميتشـل للعمل مجدداً في الصخر الزيتي، مطوراً مزيداً من قدراته، ومعمقاً إدراكه - ومنتجاً مزيداً من الغاز الطبيعي.

واحـدة من الشركات التي تخلت عن فكرة الشراء كانت شركة مسـتقلة أخرى، ديفون للطاقة، من أوكلاهوما سيتي. ولكن في عام 2001، لاحظ الرئيس التنفيذي للشركـة، لاري نيكولـز، حدوث ارتفـاع مفاجئ في إمداد الغاز مـن منطقة بارنيت شـيل. وقال نيكولاس، «لقد تحديت مهندسـينا لجهة سبب حدوث هذا. إذا لم يكن التكسير الهيدروليكي يعمل، لماذا كان إنتاج ميتشل يزداد؟» وكان الجواب واضحاً: ميتشل للطاقة كانت بالفعل قد فكت الشيفرة. لم يضع نيكولاس مزيداً من الوقت. ففي 2002، استحوذت شركة ديفون على شركة ميتشل للطاقة لقاء ثلاثة مليارات ونصـف مليـار دولار. وأضـاف نيكـولاس «في ذلـك الوقت، لم يصـدق أحد على الإطلاق أن الحفر في الصخر الزيتي قد نجح، غير ميتشل ونحن».

وديفون، من جانبها، كانت تمتلك قدراتها القوية في مجال تكنولوجي آخر، الحفر الأفقي، الذي بدأ بالظهور في عقد الثمانينيات. والتقدم على صعيد التحكم والقياس سمح للمشغلين بالحفر حتى عمق معين، ومن ثم استمرار الحفر المتخذ شكل زاوية أو حتـى مـن الجوانب. وكان من شـأن ذلك أن حرر كثيراً من الاحتياطي، وسـمح باستخراج كثير من الغاز (أو النفط) من الخزان.

وديفـون ضمـت الدراية بالتكسـير الهيدروليكـي (والفريق) التي اكتسـبتها من ميتشـل مع مهاراتها في الحفر الأفقي. وكل هذا تطلب إجراء قدر كبير من التجارب العلميـة. وقامت ديفون بحفر سـبع آبار في عـام 2002. وقال نيكولاس: «بحلول عام 2003، أصبحنا واثقين جداً من أن ذلك الحفر قد نجح حقاً». وحفرت ديفون خمساً وخمسين بئراً أفقية أخرى في البارنت ذلك العام. لقد نجحت حقاً[4].

والغـاز الصخري، الـذي كان الحصول عليه سـابقاً متعذراً تجاريـاً، بدأ بالتدفق بكميات ضخمة. فالجمع بين التقدم في التكسير الهيدروليكي والحفر الأفقي كان من شـأنه أن أطلق ما أصبح يعرف بثورة الغاز غـير التقليدي. وتحركت شركات النفط

والغاز المستقلة التجارية على الصعيد التكنولوجي وبسرعة نقلت هذه التكنولوجيا إلى المناطق الأخرى - في لويزيانا وفي أركانساس وأوكلاهوما ومن ثم إلى الزيت الصخري «مارسيلو الضخم» الذي يمتد تحت نيويورك الغربية وبنسلفانيا وصولاً إلى غرب فرجينيا.

عاصفة «الزيت الصخري»

شيء ما كان غريباً جداً حول الأرقام. بينما توالت لعامي 2007 ومن ثم 2008، فقد أظهرت شيئاً غير متوقع ولم يكن منطقياً - ارتفاعًا مفاجئًا في الإنتاج المحلي للغاز الطبيعي الأميركي. كيف كان ذلك ممكناً؟ من أين أتى؟ كان من المفترض أن الولايات المتحدة تواجه تدهوراً حاداً في الإنتاج المحلي - الذي كان الغاز الطبيعي المسال هو الجواب الوحيد الأكيد له. من ثم بدأ يتضح الأمر: كشف علمي تكنولوجي بدأ يستشعر تأثيره. وما تبقى من صناعة أدركت الآن أن شيئاً جديداً كان يحدث. وشمل ذلك شركات النفط والغاز الرئيسة، والتي كانت مركزة حتى ذلك الحين على مشاريع الغاز الطبيعي المسال الدولية الكبيرة، والتي كان يعتقد أن الحاجة تدعو إليها من أجل تعويض النقص الواضح في الغاز الطبيعي في شمال أميركا.

وعلى مدى السنوات القليلة اللاحقة، واصل إنتاج الغاز الصخري نموه. وشرع بعض المعنيين بتسميته «عاصفة الصخر الزيتي». بينما ازداد العرض وتحقيق مزيد من التطوير للمهارات، وانخفضت التكاليف. والغاز الصخري أثبت أنه أرخص من الغاز الطبيعي التقليدي. وفي عام 2000 كان الصخر الزيتي يشكل فقط 1 ٪ من إمداد الغاز الطبيعي. وبحلول 2011 بات يشكل 25 ٪، وخلال عقدين قد يشكل 50 ٪.

والغاز الصخري حول سوق الغاز الطبيعي الأميركي. والنقص الدائم أفسح في المجال للفائض الكبير الذي قلب الآفاق بالنسبة للغاز الطبيعي المسال في شمال أميركا رأساً على عقب. فقبل بضع سنوات فقط، بدا أن الغاز الطبيعي المسال كان مقدراً

لـه أن يمـلأ حصة متزايدة من السـوق الأميركية. وعوضاً عن ذلـك، أصبح إمداداً هامشـياً وليس ضرورة. والمرافق الكهربائية، مستذكرةً انقطاعات الغاز وارتفاعات الأسـعار، كانت مترددة باسـتخدام مزيد من الغاز الطبيعي. ولكن الآن، مع الوفرة الجديدة وانخفاض الأسعار، بدا الغاز المحتوي على نسب أقل من الكربون مرجحاً أن يلعـب دوراً أكبر في توليد الطاقة الكهربائية، ومشـكلاً تحدياً للطاقة النووية من حيث الجدوى الاقتصادية وطارداً للفحم العالي الكربون، الدعامة الأساسية لتوليد الكهربـاء. وكمصدر من الطاقة الكهربائية الرخيصة نسـبياً، فقد خلق بيئة تنافسـية أكثـر صعوبة لمشـاريع طاقة رياح جديـدة. والغاز الصخري بدأ أيضاً يشـكل تأثيراً في الحـوار حـول تغير المناخ وسياسـة أمـن الطاقة. ومـع بداية هذا العقـد، السرعة والأفق الواسـع للكشـف التقني على صعيد الصخر الزيتي – وتأثيره على الأسواق – عوامـل أهلتـه ليكون الابتـكار الأكثر أهمية في الطاقة حتـى الآن منذ بداية القرن الحادي والعشرين. ونتيجة لثورة الصخر الزيتي، فإن قاعدة الغاز الطبيعي في أميركا الشـمالية، التـي تقدر حالياً بـ 3.000 تريليون قدم مكعب، يمكـن أن توفر الطاقة اللازمة بالمستويات الحالية للاستهلاك لأكثر من مئة عام. الرئيس أوباما قال في عام 2011: «الابتـكارات الأخيرة قد منحتنا الفرصة لاسـتغلال احتياطيات أضخم – ربـما على مدى قرن – من الصخر الزيتي القابـع تحت أقدامنا»[5]. الإمكانية ضخمة هنا[6].

وفي الوقـت نفسـه، النمـو السريع في الغـاز الصخري أذكـى نار الجـدال البيئي والمناظـرات السياسـية. وجزئيـاً، جلبـت الاختلافـات الديموغرافيـة الجـدل إلى الواجهة. فالولايات الأقل كثافة سـكانية مثل تكسـاس معتادة عـلى تطوير الطاقة، وتشـجعه بوصفـه مورد دخل للسـكان وعائـدات لحكومـة الولاية. والسـكان في الولايـات الشرقيـة الأكثـر كثافـة، مثل نيويـورك وبنسـلفانيا، ليسـوا معتادين على الحفـر في منطقتهم (على الرغم من أن بنسـلفانيا بالتأكيد ذات خبرة طويلة بالتنقيب عـن الفحـم وكانت مهد صناعة النفـط). في حين أن بعض المعنيـين يرحبون بتوفير الوظائـف والحصول عـلى الجعالات، وعائدات الضرائب، إلا أن آخرين يشـعرون

أنهم أخذوا على حين غرة بسبب تشويه وجه الأرض والازدياد المفاجئ في مرور الشاحنات الضخمة فوق ما كان سابقاً طرقات أرياف هادئة.

ولكن، الجدال البيئي متمحور حول المياه أكثر مما هو متركز على المرور. ويحذر النقاد من أن التكسير الهيدروليكي يمكن أن يضر بالطبقات الصخرية لمياه الشرب. وتفيد أوساط الصناعة بأن هذا غير مرجح مطلقاً، إذ إن التكسير الهيدروليكي يحدث على عمق ميل أو أكثر تحت الطبقات الصخرية لمياه الشرب ومفصول عنها بطبقات سميكة من الصخر الكتيم. بالإضافة إلى أن الصناعة لها باع طويل من الخبرة مع التكسير الهيدروليكي: أكثر من مليون بئر قد تكسرت هيدروليكياً في الولايات المتحدة منذ أول عمل تكسيري قبل ستة عقود. ويستخدم التكسير الهيدروليكي كميات صغيرة من المواد الكيماوية. والاتجاه العام الآن ينزع نحو الكشف عن هذه المواد الكيماوية.

وعلى الرغم من أن جل المناقشة تدور في فلك التكسير الهيدروليكي، فإن القضية الكبرى أصبحت ليس ما يذهب للأسفل، ولكن ما يعود – المياه التي تجري من جديد إلى السطح. هذا هو «التدفق العائد» من عمل التكسير، ومن ثم «المياه الناتجة» التي تخرج من البئر مع الوقت. هذا الماء بحاجة إلى المعالجة بشكل صحيح، والتصرف المناسب، والتخلص منه على نحو آمن.

ثلاثة أشياء يمكن فعلها مع التدفق العائد والمياه المشكلة. إذ يمكن أن تحقن إلى آبار تصريف عميقة. ويمكن إخضاعها إلى وسائل معالجة. أو يمكن أن يعاد تدويرها مرة أخرى وإعادة استخدامها في عمليات التكسير. وفي الحالات التقليدية للنفط والغاز، أعيد حقن مياه الصرف مراراً. ولكن جيولوجية بنسلفانيا لا تصلح لإعادة الحقن في معظم أجزائها. وكذلك الحال بالنسبة للمياه التي لا يمكن تدويرها يصار إما إلى إخضاعها إلى عمليات المعالجة المحلية أو ترحل خارج الولاية.

ومعالجة النفايات فوق الأرض يجب أن تتواكب مع التطور السريع لصناعة الصخر الزيتي. وثمة مرافق معالجة مياه جديدة على نطاق واسع يجري تطويرها.

والصناعة الآن تعيد تدوير 70 ٪ إلى 80 ٪ من التدفق العائد. وهناك أيضاً تركيز مكثف على الابتكار. ويشمل ذلك تطوير وسائل جديدة للحد من كمية المياه الداخلة ولمعالجة المياه الناتجة، وحفر مزيد من الآبار عبر ممر واحد للتخفيف من حجم الفراغ الذي يحدثه الحفر. وثمة قلق جديد إضافي هو «الهجرة» - أو تسرب غاز الميثان نحو السطح وإلى بعض آبار المياه نتيجة للتكسير الهيدروليكي. وهذا موضوع مثير للجدل. فقد تم العثور على غاز الميثان في آبار المياه في المناطق المنتجة للغاز ولكن لا يوجد توافق على كيفية حدوث ذلك. وربطت بعض حالات احتواء آبار المياه على غاز الميثان بالطبقات الضحلة من غاز الميثان، وليس في مستودعات الغاز الصخري على عمق ميل حيث يحدث التكسير الهيدروليكي. وفي حالات أخرى، ربما تكون آبار المياه قد حفرت عبر طبقات الميثان التي تتشكل طبيعياً دون أن تكون ختمت على نحو ملائم. ومن الصعب أن نعرف على وجه اليقين سبب عدم وجود قاعدة بيانات قياسية - أي، قياسات لمحتوى بئر المياه قبل أن تحفر بئر الغاز الصخري في المنطقة المجاورة. ومطورو الغاز الآن يأخذون بشكل تلقائي مثل هذه القياسات قبل بدء الحفر لكي يتأكدوا من وجود غاز الميثان في طبقات المياه الجوفية من عدمه. وقضية أخرى تشغل البال فيها إذا كان ثمة «انبعاثات متفلتة» أو إن كانت تلك الانبعاثات يتم التقاطها.

وهناك موضوع آخر مثير للجدل هو القانون نفسه. إذ يرى بعض المهتمين أن عملية الحفر هي نشاط غير منظم. في الحقيقة، عملية الحفر برمتها - بما فيها جوانب المياه - هي عملية منظمة إلى حد كبير من خلال مزيج من الهيئات الحكومية والفدرالية. والحكومة هي المسؤول الأول عن الحفر، بما في ذلك التكسير الهيدروليكي بالإضافة إلى جميع الأنشطة الأخرى الملازمة لإنتاج النفط والغاز.

وفي حين أن الحكومة الفدرالية لها سلطة مطلقة على معالجة وتصريف المياه، فقد فوضت سلطتها لعدد من الولايات التي تلبي قوانينها المعايير الفدرالية أو تتجاوزها. والسنوات القليلة القادمة سوف تشهد كثيراً من الجدل حول إذا ما كان ينبغي على الحكومة الفدرالية أن تتحمل مزيداً من المسؤولية. وسوف يكون هناك

أيضاً كثير من الدراسة حول قضايا المياه، والتركيز الدائم على التقدم في التكنولوجيا، على صعيد الحفر وحماية البيئة في المناطق التي ينتج فيها الغاز الصخري[7].

ولم يقتصر الأمر مع عاصفة الصخر على أنها أخذت كامل الصناعة الطبيعية على حين غرة على نحو مفاجئ. ولكنها أرسلت أيضاً الناس مجدداً إلى المصورات الجغرافية. وثمة إمدادات كبيرة من الغاز الصخري قد حددت في مناطق الطاقة التقليدية في كندا، في ألبرتا و كولومبيا البريطانية، وكذلك في شرق كندا، في كيبيك. وشركات النفط الصينية، وقد أدركت الإمكانات الكبيرة للغاز الصخري بالإضافة إلى غاز الميثان الذي يفترش طبقة من الفحم، وقعت اتفاقيات مع الشركات الغربية لتطوير كليهما. وبالمجمل يمكن أن تكون قاعدة الغاز الصخري القابل للاستخراج خارج أميركا الشمالية أكبر من كل الغاز الطبيعي العالمي المكتشف حتى يومنا هذا. ولكن من المرجح أن يتم تطوير جزء منه فقط. ومع ذلك، السنوات العديدة القادمة سوف تشهد بالتأكيد إضافة كبيرة إلى معروض العالم من الغاز الطبيعي[8].

الغاز العالمي

وبينما يعد الغاز الصخري حتى الآن، ظاهرة شمال أميركية من حيث الإنتاج الواسع النطاق، فإنه أيضاً يقوم بتغيير حركية تجارة الغاز العالمي. حيث تصادف ظهوره بوصفه مورد إمداد جديداً مع التنامي السريع للغاز الطبيعي المسال. وفي عام 2010 احتفلت قطر بوصولها إلى 77 مليون طن من الطاقة الإنتاجية للغاز الطبيعي المسال– 28 ٪ من الإنتاج العالمي الإجمالي. وتبرز أستراليا بوصفها مورداً مهماً جديداً من موارد الغاز الطبيعي المسال، إذ تأتي ثانية بعد قطر ولها مكانة جيدة في تزويد آسيا – وهي في موقع يمكنها من الاستمرار بالتوسع. وإجمالاً، بين عامي 2004 و2012، سوف تتضاعف قدرة العالم الإنتاجية للغاز الطبيعي المسال. وذلك يعني أن ما تم تحقيقه في الأربعين سنة الأولى من تنمية الغاز الطبيعي المسال يجري إعادة تنميته في ثمانية أعوام فقط. ولكن الافتراضات التي ساعدت في دعم ودفع هذا التعاظم السريع هي الآن نوعاً ما مقلقة. إذ كان من المفترض أن تكون

الولايات المتحدة سوقاً مضمونة كبرى بسبب النقص المحلي المتوقع. ولكن عوضاً عن ذلك فإنها باتت تعد سوقاً هامشية[9].

ذلك يضع الكثير الكثير من الغاز الطبيعي المسال في البحر، فعلياً، بحثاً عن أسواق. وآسيا المتنامية سوف تستوعب كمية كبيرة، أكثر من معظم التوقعات قبل بضع سنوات. ولكن بعيداً عن كل شيء. سيكون بذلك التأثير الفوري على أوروبا التي هي الآن سوق التنافس الأولى في العالم. والغاز الطبيعي المسال المتوفر بغزارة، الذي يباع على أساس التسليم الفوري، يمكن أن يأخذ حصة من السوق بعيداً عن غاز خطوط الأنابيب، حيث سعره، وفقاً لعقود عشرين عاماً، هو مؤشر لنفط أغلى سعراً.

هذا لا يسبب فقط منافسة أكبر بين موردي الغاز، مما يخفض السعر. بل له أيضاً تأثير جيوسياسي واسع، فهو يفسد توازناً اقتصادياً وسياسياً قائماً منذ أربعة عقود وأثبت قدرته على الاستمرار حتى إنه صمد في وجه الاضطراب الذي كان قد نشط مع انهيار الاتحاد السوفياتي وسقوط الشيوعية. والمنافسة الجديدة للغاز هي مركزية بالنسبة للعلاقة المعقدة والمتطورة بين الاتحاد الأوروبي الذي يتوسع كثيراً، والاتحاد الروسي، والدول حديثة الاستقلال الأخرى التي استقلت عن الاتحاد السوفياتي السابق، وبعضها اليوم أعضاء في الاتحاد الأوروبي.

وتطور سوق الغاز في أوروبا يتجسد في شبكة خطوط الأنابيب التي تتقاطع مع القارة الأوروبية. وبالنظر إلى خريطة خط الأنابيب من حقبة ستينيات القرن العشرين، كل ما يراه المرء هو جدائل قليلة من الخيوط. أما اليوم فتبدو هذه الخريطة مثل وعاء كبير من السباغيتي. وأسواق الغاز المحلية كانت قد تطورت سابقاً في أنحاء مختلفة من أوروبا. غير أن سوق الغاز الأوروبية الحقيقية بدأت فقط مع تطوير حقل جرونينجن في هولندا في ستينيات القرن العشرين، متبوعاً بحقول النفط والغاز في البحر في القطاع البريطاني من بحر الشمال.

وفي حقبة السبعينيات، جلب خط أنابيب جديد أول شحنة غاز سوفياتي إلى أوروبا. وجاء مع نغمة جيوسياسية قوية. المستشار الألماني الغربي ويلي برانت وقع أول صفقة للغاز السوفياتي في سنة 1970 بوصفها عنصراً رئيساً في علاقات التقارب التي تهدف إلى الحد من توترات الحرب الباردة، وإلى تطبيع العلاقات مع الاتحاد السوفياتي وأوروبا الشرقية، وخلق بعض المصلحة المشتركة بين الغرب والشرق. «وكان الاقتصاد بشكل خاص جزءاً مهماً من سياستنا»، على حد تعبير برانت. وعلى وجه التحديد أراد، ولو بشكل غير مباشر، إعادة الاتصال مع ألمانيا الشرقية الشيوعية، الذي كان قد قطع تماماً من جراء بناء جدار برلين في عام 1961. وتدفقت الثقة في كلا الاتجاهين. وتجارة الغاز هذه، بالنسبة للسوفيات، أصبحت مورداً رئيساً – وحاسماً – من موارد عائدات العملة الصعبة[10].

وعلى مدى السنوات التي تلت، كانت تجارة الغاز تدار من قبل حفنة من شركات النقل والتوزيع في أوروبا الغربية التي اتحدت بعضها مع بعض من خلال عقود لمدة 25 عاماً مع شعبة تصدير الغاز في وزارة صناعة الغاز السوفياتية.

«مجروح من قبل صديق»

في أوائل عقد الثمانينيات، جعلت الاكتشافات الكبرى في غرب سيبيريا الاتحاد السوفياتي يتقدم الولايات المتحدة بوصفه المنتج الأكبر للغاز في العالم. ولا شك في أن تلك الإمدادات الجديدة الكبيرة وفرت الدافع لبيع مزيد من الغاز إلى أوروبا الغربية.

وبدأ السوفيات والأوروبيون بالتخطيط لخط أنابيب جديد ضخم بطول 3.700 ميل انطلاقاً من حقل أورنجوي الضخم في غرب سيبيريا. ولكن قبل بنائه، سبب خط الأنابيب المقترح تصدعاً في الحلف الغربي، متنبئاً بالخلافات حول الجغرافيا السياسية للغاز الطبيعي الأوروبي التي استمرت إلى الوقت الراهن.

وتنبهت إدارة ريغان إلى احتمالات النجاح الممكنة لتجارة غاز شديدة التوسع بين الشرق والغرب. وكانت قد أطلقت حملة بناء أسلحة كبرى لمواجهة التمدد العسكري السوفياتي. كان آخر شيء أرادته الإدارة هو عائدات إضافية من العملة الصعبة من تمويل الغاز الطبيعي للمجمع الصناعي العسكري السوفياتي. وكانت تخشى أيضاً من أن الاعتماد الكبير على الغاز السوفياتي سوف يخلق اعتماداً غير حصين يمكن أن يستغله السوفيات لتفكيك الحلف الأوروبي وذلك – في وقت الأزمة – من شأنه أن يمنح السوفيات نفوذاً حاسماً. وحذّرت الإدارة الأميركية من أن الاتحاد السوفياتي يمكن أن يستغل الاعتماد على الغاز الطبيعي لديه «لابتزاز» الأوروبيين من خلال التهديد بإغلاق الحرارة والمواقد في ميونيخ[11].

وحاولت إدارة ريغان الإجهاز على خط الأنابيب الجديد المقترح. ففرضت حظراً من جانب واحد يمنع الشركات من تصدير التجهيزات التي كانت ضرورية لبناء وعمليات تشغيل خط الأنابيب. والتي تقدر قيمتها بمليارات الدولارات ولم يطبق فقط على الشركات الأميركية، وإنما على الشركات الأوروبية التي تعتمد تجهيزاتها على التكنولوجية الأميركية.

وكان الأوروبيون، على الرغم من ذلك، مصممين بقدر تصميم السوفيات على المضي قدماً. كانوا يريدون كلاً من التنوع بعيداً عن الشرق الأوسط والمنافع البيئية التي تتأتى من الحد من استخدام الفحم. وقد أرادوا أيضاً العائدات والوظائف، بالإضافة إلى الفرصة لتوسيع أسواق صادراتهم في الميدان السوفياتي. وحتى أقرب حليف لريغان، رئيسة وزراء بريطانية مارغريت تاتشر، وهي تنظر إلى خسارة الوظائف في منطقة من سكوتلندا مع بطالة بلغت 20 ٪، تراجعت. ونظراً لعلاقتها مع ريغان، فقد نظرت إلى الحصار من وجهة نظر شخصية جداً. وصرحت «نحن نشعر أننا بشكل خاص مجروحون من قبل صديق».

والحكومة البريطانية أمرت الشركات البريطانية التي ترتبط بعقود مع السوفيات بتجاهل الحظر والمضي قدماً وشحن بضائعها. وعلاوة على ذلك، أصبح واضحاً أن

السوفيات تمكنوا من استنساخ شيء من التكنولوجيا التي كانت مُمَلَّكَةً (حكراً) لجهة دون سواها، على الرغم من تكلفتها العالية. ولذلك، فالحظر من شأنه أن يؤخر فقط، لكن لا يمنع، خط الأنابيب الجديد من المضي قدماً[12].

ومع نهاية العام 1982، كان هناك حل. الحلفاء الغربيون «تدارسوا» بجدية المشكلة لكي يقرروا ماذا سيكون المستوى «المتعقل» من التعويل على الاتحاد السوفياتي. وبعد كثير من النقاش، حددت الدراسة أخيراً معدل اعتماد بنسبة 25 ٪، اتفق أن كانت أعلى من حصة الغاز السوفياتي حتى بوجود خط الأنابيب الجديد. وقد فهم أيضاً أن الغاز الطبيعي من مورد جديد رئيس، حقل ترول في النرويج، بدأ بالتدفق إلى الأسواق الأوروبية.

تم بناء خط أنابيب أورنجوي بالفعل، وتضاعف تدفق الغاز السوفياتي إلى أوروبا خلال عقد من الزمن. وحتى بعد انهيار الاتحاد السوفياتي، استمر الغاز بالتدفق. وفي تسعينيات القرن العشرين، أثبتت العائدات من صادرات الغاز أنها مورد حاسم بالنسبة لروسيا حيث كانت حكومة بوريس يلتسن تناضل لكي تبقى ذات اكتفاء ذاتي في تلك السنوات الصعبة.

ظهور غاز بروم

نتيجة الانهيار السوفياتي، وبالتحديد من رحم وزارة صناعة الغاز، ظهرت شركة غاز روسية جديدة: غاز بروم. وفي آخر المطاف ضمت مسهمين ليس فقط في روسيا وإنما من حول العالم، وأصبحت، بالنسبة للمستثمرين ومديري المالية، تقوم مقام البورصة بالنسبة للأداء الإجمالي لسوق الأسهم الروسية وللاقتصاد الروسي. وعند نقطة معينة، في منتصف عام 2008، قفزت القيمة السوقية لأسهم غازبروم إلى أكثر من 300 مليار دولار، وصنفت بوصفها ثالث أضخم شركة في العالم، خلف إكسون موبيل وبترو تشاينا[13].

ولا تزال غاز بروم مملوكة من قبل الدولة الروسية بنسبة أكثر من 80 ٪ حيث ترتبط بها ارتباطاً وثيقاً وتدفع لها ضرائب بشكل أو بآخر تعادل حوالي 15 ٪ من ميزانية الحكومة الإجمالية. وفي كثير من الاجتماعات مع رجال الأعمال الغربيين، أبدى رئيس الوزراء فلاديمير بوتين اهتماماً عميقاً ومعرفة مفصلة استثنائية حول تجارة الغاز. ومن جانبه، ديمتري ميدفيدف، قبل أن يصبح رئيساً لروسيا، كان رئيس شركة غاز بروم. وتنتج الشركة أكثر من 80 ٪ من إجمالي إنتاج الغاز الطبيعي الروسي. وتحتكر أيضاً نقل الغاز ضمن روسيا وجميع صادرات الغاز. وهي بذلك المحاور الرسمي باسم روسيا مع سوق الغاز العالمية. وغاز بروم، مع الحفاظ على تفوقها في الداخل، كانت تتحرك أيضاً لتصبح شركة عالمية متعددة المشاريع المتعلقة بالطاقة. وبدأ ذلك مع تأسيس شركة تسويق مشتركة في ألمانيا في عام 1993 مع وينترشال، شركة طاقة ألمانية.

وبحلول عام 2005 بدا إمداد الطاقة الأوروبي أنه في حالة من التوازن السياسي. وكان الإنتاج الأوروبي المحلي 39 ٪. وروسيا أمنت 26 ٪. والنرويج، 16 ٪. والجزائر، 10 ٪. وحوالي 10 ٪ أخرى من مصادر أخرى، إلى حد كبير من الغاز الطبيعي المسال. ولكن عندئذ كان النظام الذي أنشأ سوق الغاز الأوروبية يتفكك، والعديد من الأرضيات التي بني عليها كانت تتبدد تدريجياً. وتخلق توترات وصراعات جديدة.

هنالك أمر جعل أوروبا تمر بتغيير كبير. كان الاتحاد الأوروبي قد تنامى إلى 27 عضواً. والإضافات الجديدة هي إما الدول التي كانت تدور سابقاً في فلك الاتحاد السوفياتي السابق، أو في حالة دول البلطيق، المكونات السابقة للاتحاد السوفياتي. فالأعضاء الجدد لهم درجة عالية من الاعتماد على الغاز الروسي، لكن علاقاتهم في مجال الطاقة غير مستقرة إجمالاً وأحياناً متوترة مع روسيا.

وكانت سوق الغاز تتغير أيضاً بطرق غير متوقعة نوعاً ما. وفي سعيه لتعزيز «التنافس»، كان الاتحاد الأوروبي يسعى إلى تفريق الشركات المتكاملة التي ساعدت

في بناء السوق والابتعاد عن استقرار عقود السنوات الخمس والعشرين التي كانت الشركات قد استخدمتها بوصفها مرتكزات ودعامات. وبدلاً من ذلك، فإن الاتحاد الأوروبي أراد أن يعزز التجارة، والمحاور، والأسواق الفورية. ولكن لم يكن واضحاً كيف يمكن للجيل اللاحق من حقول الغاز الجديدة الباهظة الثمن في روسيا (أو أي مكان آخر) أن تحظى بالتطوير دون الضمان من مثل هذه العقود الطويلة الأمد. وفي الوقت نفسه، إمدادات الغاز من بحر الشمال كانت في انخفاض. وبالإضافة إلى ذلك، فإن هيمنة غاز خط الأنابيب أزاحت كميات كبيرة متزايدة من الغاز الطبيعي المسال الساعي للدخول إلى أوروبا.

وتلاشى الاتحاد السوفياتي. والمنطقة التي انتقل من خلالها خط الأنابيب بالغ الأهمية لم تعد جزءاً من الاتحاد السوفياتي ولا من الدول الخاضعة له، بل في الواقع صارت تلك المنطقة دولاً مستقلة. كانت تعتمد على روسيا من أجل غازها، لكن تاريخ الهيمنة السوفياتية كان يعول جدياً على علاقات هذه الدول[14]. وكانت روسيا تعتمد عليها للدخول إلى السوق الأوروبية.

أوكرانيا مقابل روسيا

لم تكن هناك علاقة أكثر تعقيداً من تلك التي كانت قائمة مع أوكرانيا. إذ كانت روسيا وأوكرانيا مرتبطتين تاريخياً. نشأت الدولة الروسية فعلياً في كييف، عاصمة أوكرانيا حالياً، وأوكرانيا كانت جزءاً من الإمبراطورية الروسية منذ عام 1648. واللغة الروسية، وليس الأوكرانية، كانت لغة الحياة اليومية في أوكرانيا السوفياتية. وبعد الاستقلال عام 1991، بدت الدولة وكأنها منفصلة طبيعياً وبقي شرق أوكرانيا يتطلع إلى روسيا، وأوكرانيا الغربية انجذبت بشدة نحو أوروبا.

وعقد الغاز كثيراً العلاقة الجديدة بين البلدين. ومنذ انهيار الاتحاد السوفياتي في عام 1991، كانت روسيا وأوكرانيا غالباً على خلاف، وأحياناً كان خلافاً مشوباً بالحقد، على تسعير الغاز والإمداد، وعلى الضرائب والسيطرة الفعلية على خط الأنابيب الحيوي.

وانتصار الثورة البرتقالية ذات التوجهات الغربية في الانتخابات الرئاسية الأوكرانية في كانون الثاني/ يناير عام 2005 وضع البلدين على طريق المواجهة. وكانت ثورة البرتقال تهدف إلى الحد من النفوذ الروسي وإعادة التوجه نحو أوروبا. والرئيس الجديد، فيكتور يوشينكو، كان، قبل الانتخابات، نجا بالكاد من محاولة تسميم غامضة بالديوكسين القاتل، وبنى معظم حملته على قاعدة التحول بعيداً عن روسيا.

وأصبح الغاز الطبيعي التركيز الحتمي لتصاعد التوترات. وكانت أوكرانيا تعتمد بشكل كبير على الغاز من روسيا. حيث تمتلك الاقتصاد الأكثر تركيزاً على الطاقة في العالم، فاقتصادها أكثر تركيزاً على الطاقة ثلاث مرات من اقتصاد بولندا المجاورة. وكانت الحكومة السابقة قد فاوضت على صفقة مع موسكو أعطت أوكرانيا الغاز بخصم كبير عن السعر المفروض على أوروبا الغربية. وكان هذا حقاً إعانة للبنية التحتية الصناعية ذات الجذور الضاربة في عمق الحقبة السوفياتية وكانت ضرورية للحفاظ على قدرتها التنافسية في أسواق العالم. ولسنوات، كانت المؤسسات الدولية مثل البنك الدولي تحث أوكرانيا على رفع أسعار الغاز المحلي لتحسين كفاية الطاقة، غير أن أوكرانيا كانت تقاوم خشية التأثير على صناعاتها وعلى وظائفها.

وفي علاقاتها مع روسيا، امتلكت أوكرانيا ورقة رابحة - شبكة خط الأنابيب، التي كانت تنقل أكثر من 80 ٪ من صادرات الغاز الروسي إلى أوروبا. ووصف يوشينكو هذا النظام بـ«جواهر التاج» الأوكرانية، ولم يكن لديه نية للسماح لروسيا بالتحكم فيها[15].

ولكن بالنسبة لروسيا، كانت السيطرة الأكبر على خطوط الأنابيب تلك هدفاً حاسماً، وعلى وجه الدقة لأنها كانت مركزية بالنسبة لوضع الصادرات لديها. وأوكرانيا مدينة لروسيا بمليارات الدولارات على هيئة فواتير غير مدفوعة مقابل الغاز. وبالإضافة إلى ذلك، كانت تشتري الغاز بأسعار أرخص بكثير من أسعار بيعه للأوروبيين. وربما كان ذلك مقبولاً لو كانت أوكرانيا ما تزال متحدة مع روسيا.

ولكنها لم تكن كذلك. وبسبب ذلك، سألت موسكو لماذا يجب عليها تقديم ما كان، في الحقيقة، إعانة سنوية تزيد على ثلاثة مليارات دولار إلى ثورة البرتقال العدائية، وتحرم بذلك غازبروم والحكومة الروسية من عائدات كانت ستكون بحوزتها لولا ذلك. ولأشهر بعدما أصبح يوشينكو رئيساً، استمرت المفاوضات المشوبة بغضب متزايد على أسعار الغاز بين غازبروم وأوكرانيا، دون التوصل إلى قرار. وما عقّد الأمور أكثر كان وجود شركة غريبة وغير واضحة تدعى روس أكر أنيرجو، بدت تسيطر على تدفق الغاز داخل وخارج أوكرانيا.

وفي العاشرة من صباح يوم الأحد الشتوي البارد يوم رأس السنة، الأول من كانون الثاني/ يناير، عام 2006 بدأ ضغط خط الأنابيب بالانخفاض فجأةً عند الحدود باتجاه أوكرانيا. وبدأت شركة غازبروم بقطع إمدادات الغاز المتجهة إلى أوكرانيا ذاتها، وموسكو حذرت من فورها أوكرانيا من تحويل وجهة أي من الغاز المراد تدفقه إلى أوروبا. وعلى الرغم من ذلك، شرعت أوكرانيا بالقيام بذلك تماماً، وغدا واضحاً حدوث نقص في إمدادات الغاز ليس فقط في أوكرانيا ولكن أيضاً في أوروبا الوسطى.

حلت إشكالية التحدي خلال بضعة أيام واستؤنفت شحنات الغاز. ولكن أمواج الصدمة تردد صداها في أنحاء القارة بأكملها. تعطلت شحنات الغاز الروسية إلى بعض الدول المكونة للاتحاد السوفياتي السابق في أوقات التوتر، إلا أنه لم يكن ثمة قرار قط خلال أربعة عقود من شأنه أن يعطل الإمدادات إلى أوروبا. بعض الانقطاعات التي حدثت كانت نتيجة سوء أحوال جوية أو قصور تقني، ونتيجة لهذه الحادثة، بدا للبعض، أن ما حصل كان برهاناً حقيقياً، على مخاطر الاعتماد التي حركت معركة خط الأنابيب في الثمانينيات. وأندريس بيبالغز، مفوض الاتحاد الأوروبي للطاقة، صرح قائلاً: «تحتاج أوروبا إلى سياسة واضحة وأكثر جماعية بالنسبة لأمن إمداد الطاقة لدينا». ووزير الاقتصاد النمساوي كان أقل حماساً. حيث قال: «يجب الحد من الاعتماد على روسيا». وعلى مدى العامين اللاحقين، أصبح الغاز الطبيعي مادة حامية الوطيس من الجدال والشك بين الشرق والغرب. وعند

نقطة محددة، قال اليكسي ميلر، المدير التنفيذي لغازبروم، للأوروبيين: «تغلبوا على خشيتكم من روسيا، وإلا منيتم بنفاد الغاز»[16].

من جانبها، كان لروسيا وأوكرانيا المزيد من التحفظات على عملية تسعير الغاز الطبيعي. وحتى الحكومة اللاحقة للرئيس فيكتور يانوكوفيتش، التي كان لها علاقات أفضل مع موسكو، واظبت على وصف شبكة خط الأنابيب التي لديها بأنها «ثروتنا الوطنية».

التنويع

أدى التأثير الدائم لجدالات الغاز إلى إطلاق حملة جديدة من التنوع على كلا جانبي الخلاف. وذلك كان يعني جولة جديدة من سياسة خط الأنابيب التي رفعت إلى المستوى الجيوسياسي. وكان الروس مصممين على الالتفاف حول أوكرانيا وبولندا بسلسلة من خطوط الأنابيب الجديدة. وكانت غازبروم وشركة إي إن آي قد أنشأتا مؤخراً شبكة بلوستريم، التي تعبر البحر الأسود من روسيا إلى تركيا وهي أعمق شبكة أنابيب تحت الماء في العالم. وقد أشاعتا حالياً فكرة ساوثستريم، وهي فكرة إنشاء شبكة أنابيب يفترض أن تعبر البحر الأسود من روسيا إلى بلغاريا وتنقل الغاز إلى إيطاليا. وقامت روسيا أيضاً بإطلاق مشروع خط أنابيب جديد ضخم، نورد ستريم، بالشراكة مع شركات الغاز الأوروبية الغربية الكبيرة وترأسها المستشار الألماني السابق غيرهارد شرودر. ونورد ستريم تنتقل تحت بحر البلطيق من قرب سانت بطرسبورغ إلى شمالي ألمانيا.

لكن الأكثر إثارة للجدل من الجميع هو الاتحاد الأوروبي والتوصيات الأوروبية التي تهدف إلى جلب الغاز غير الروسي إلى أوروبا، من خلال الالتفاف حول حدود روسيا الجنوبية وإشراك دول كانت في السابق جزءاً من الاتحاد السوفياتي، دول مازالت روسيا تعدها جزءاً من منطقة نفوذها. والاتحاد الأوروبي يدعو هذا الرواق الرابع ويؤكد أنه ليس تحدياً لروسيا وإنما مجرد تنويع مناسب. وبعض الشركات الأوروبية اتحدت لتعزيز مشروع نابوكو. وقد استعير هذا الاسم الغريب من أوبرا

فيردي التي شـاهدها بعض المخططين الأصليين ذات ليلة خلال اجتماعهم في فيينا. وأنيط بنابوكو مهام استلام الغاز في تركيا ونقله إلى ألمانيا.

ولكن من أين سيأتي الغاز ليملأ شبكة أنابيب الرواق الرابع؟ ذلك هو السؤال المحوري وهو محل غموض والتباس – من حيث السعر، والتوافر، والموثوقية– وهو شأن من شؤون السياسة. يمكن أن يكون من تركمانستان، التي لديها موارد هائلة، لكنها جعلت من التصدير شرقاً إلى الصين أولويتها الأُولى. ويمكن أن تكون أذربيجان، لكن لها خططها الخاصة بها. وموارد الغاز في كردستان، في شمال العراق، من المحتمل أن تكون كبيرة جداً، ولكن كل من السياسة والوضع الأمني مضطربان للغاية. ورسوم النقل عبر تركيا يجب أن تكون معقولة لشركات الشحن والمشترين على حد سواء. والسوق الأوروبية يجب أن تكون ضخمة بما فيه الكفاية لتستوعب الغاز وبذلك تبرر ضخ المليارات من الدولارات في الاستثمار. وفي غضون ذلك، فإن مصلحة روسيا تكمن في الحؤول دون إنشاء الرواق الرابع، الذي من شأنه أن يضعف نوعا ما وضعها الخاص بالسوق في أوروبا، وفي التحرك بسرعة للاستباق وإنشاء خطوط أنابيب جديدة خاصة بها[17].

هذا التضارب في المواقف السياسية من خط الأنابيب غدا أكثر اضطراباً من خلال احتمالية إمدادات جديدة بديلة – من سوق الغاز الطبيعي المسال العالمي. ويمكن أن تزداد هذه الإمدادات بشكل كبير، بسبب القدرة الإنتاجية المتنامية للغاز الطبيعي المسال حول العالم وغياب السوق الأميركية نتيجة الغاز الصخري. وهذه المقادير الإضافية من الغاز الطبيعي المسال من شأنها أن تتنافس مع غاز خط الأنابيب الحاضر والمستقبلي، وتشكل ضغطاً متدرجاً على كل أسعار الغاز، وبذلك تجعل الجدوى لمشاريع خطوط الأنابيب الجديدة أكثر إشكالية. وبالإضافة إلى ذلك، ربما يفتح مورد جديد رئيس من الغاز على عتبة أوروبا في شرقي البحر المتوسط. فالحقل الهائل (ليفايثان) في المياه البحرية «الإسرائيلية» العميقة هو واحد من أكبر الاكتشافات في هذا القرن.

ثـم هنـاك احتمالية للغاز الصخـري. لا توجـد قاعـدة جيولوجية تحـصر الغاز الصخـري في أمـيركا الشـمالية. فقـط حـوالي العـام 2009 بـدأ العمـل الجدي على الغـاز الصخـري في تحديـد مدى وفـرة الغاز الصخـري في أوروبا، ومـدى صعوبة الاسـتخراج. وتشير دراسـة جديدة إلى أن الله منح أوروبا من الغاز غير التقليدي - الغاز الصخري والميثان المزود بطبقة من الفحم - حجماً مماثلاً لذاك الذي أسبغه على أميركا الشمالية. وتطوير هذه الموارد يمكن أن يوفر بديلاً للواردات من الغاز، سواء تلك التي تأتي بواسطة خط الأنابيب من الشرق أو بالشحن البحري على شكل غاز مسال[18].

ولكن لا يزال الوقت باكراً، وسـوف تكون هنـاك حاجة إلى قدر كبير من الجهد لتطوير هذه الموارد. والعقبات سـتتراوح من المعارضة المحلية والسياسة الوطنية إلى نقص البنية التحتية والكثافة الهائلة للسكان. وستبقى ضرورات التنوع على الأرجح تدعم تطوير موارد الغاز غير التقليدي في بعض أنحاء أوروبا، كما في أمكنة أخرى - أبرزها في بولندا وأوكرانيا.

والإمدادات الجديدة ستعوض عن تراجع الإمدادات المحلية التقليدية. وعلاوة عـلى ذلك، من خلال تعزيز الشـعور بالأمـن والتنوع المتعلق بإمـدادات الغاز، فإن تطويـر الغاز غـير التقليدي يمكن أن يـؤول إلى دعم الثقة في الاعتـماد على واردات الغاز الموسعة.

وقود للمستقبل

الغـاز الطبيعي هو وقود المسـتقبل. وقد تضاعف الاسـتهلاك العالمي منه ثلاث مـرات خلال الثلاثـين عاماً الأخيرة، ويمكـن أن ينمو الطلب بنسـبة 50 ٪ أخرى خـلال العقدين المقبلين. وحصته من إجمالي سـوق الطاقة تنمو أيضاً. والاسـتهلاك العالمي على أساس مكافئ الطاقة كان فقط 45 ٪ نسبةً إلى استهلاك العالم من النفط. واليوم هو نحو 70 ٪. والأسباب واضحة: إنه مورد منخفض الكربون نسبياً. وهو أيضاً وقود مرن يمكن أن يلعب دوراً أكبر في الطاقة الكهربائية، سواء بالنسبة لميزاته

الخاصة أو بالنسبة لفاعليته – وفي الواقع هو ضرورة – للاعتماد الأضخم على توليد الطاقة المتجددة. كما أن التكنولوجيا تجعله متوفراً أكثر فأكثر، سواء من حيث التقدم في الحفر التقليدي، أو القدرة على نقله عبر خطوط الأنابيب مسافات بعيدة، أو التوسع للغاز الطبيعي المسال على نطاق أوسع بكثير، أو، ما تحقق مؤخراً، الثورة على صعيد الغاز الطبيعي غير التقليدي.

وقبل بضع سنوات كان التركيز أساساً على النمو السريع في الغاز الطبيعي المسال. وعلى ذلك ساد اعتقاد واسع النطاق في أن سوق غاز عالمية حقيقية كانت في طور التشكل، سوق يمكن للإمدادات أن تنتقل عبرها من سوق إلى أخرى بيسر وسهولة، وسوق من شأن الأسعار فيها أن تتقارب. ووصول الغاز الصخري، في الوقت الحاضر، دحض ذلك الافتراض. ولكن ظهور هذا المورد الجديد في أميركا الشمالية بالتأكيد له تأثير في جميع أنحاء العالم – الأمر الذي يشير إلى أن سوق الغاز هي عالمية في النهاية – ولكن ليس بالطريقة التي كانت متوقعة على وجه الدقة.

الجزء الثالث

الكهرباء

الفصل السابع عشر

التيارات المتناوبة

تشكل الكهرباء جزءاً من الحضارة الحديثة. هذه الحقيقة الجوهرية غالباً ما يعبر عنها بعبارة «الإبقاء على المصابيح مضاءة» وهو تعبير مناسب، حيث إن الإضاءة كانت السوق الرئيسة الأولى للكهرباء وتبقى حاجة ملحة. ولكن اليوم تلك العبارة هي أيضاً تعبير مجازي عن شموليتها وجوهريتها. والكهرباء تعطي دقة لا تقارن بأي نوع آخر من الطاقة. وهي أيضاً لا حدود تقريباً لقابليتها للتكيف في طرق استخدامها.

تأمل ما الذي لن يعمل ولن يحدث بدون الطاقة الكهربائية. بوضوح، لا برادات، ولا تكييف، ولا تلفزيون، ولا مصاعد. وهي أساسية لكل نوع من أنواع المعالجة الصناعية. ويعتمد العالم الرقمي الجديد على دقة الكهرباء لتشغيل كل شيء يعمل على معالجات صغيرة - أجهزة الكمبيوتر، والهواتف، والهواتف الذكية، والمعدات الطبية، وآلات الإكسبرس. والكهرباء تجعل كل شيء ممكناً وتدمج شبكات الاتصالات، والتمويل، والتجارة التي تشكل الاقتصاد العالمي. وأهميتها تتنامى ما دامت معظم الأجهزة الجديدة المستهلكة للطاقة تتطلب الكهرباء[1].

قد تكون الكهرباء كلية الانتشار. ولكن بدهي أيضاً وفي المقام الأول، أنها أكثر انتشاراً واستخداماً بكثير من النفط. في النهاية، يتطلب استخدام البنزين النشاط الواعي المتمثل في الذهاب إلى المحطة مرة أو مرتين في الأسبوع لتعبئة البنزين. بينما

للاستفادة من الكهرباء، كل ما يحتاجه المرء هو النقر على المفتاح الكهربائي. ويفكر الناس بالطاقة، عادة فقط وقت وصول الفاتورة الشهرية أو في تلك الأوقات النادرة عندما تطفأ الأنوار فجأة إما بسبب عاصفة أو خلل ما في نظام التوصيل. وكل هذه الكهربة تسري فعلياً بنقرة مفتاح.

ساحر مينلو بارك

في الرابع من أيلول/ سبتمبر، من عام 1882، بعد الظهر، كان المخترع المتعدد المجالات توماس إديسون في مقر المصرف الأقوى في البلاد في وول ستريت، جيه بي مورجان. وفي الساعة الثالثة بعد الظهر، أدار إديسون المفتاح. «لقد أضاءت!»، تعجب مدير في مكتب مورجان، حين أضاء مئة مصباح كهربائي، وقد ملأت الغرفة بنورها[2].

وبالقرب من المكان، في اللحظة نفسها، أضاء 52 مصباحاً في مقر صحيفة نيويورك تايمس، التي أعلنت عبر صفحاتها أن الضوء الكهربائي الجديد «مريح» و«رائع للعين... بدون أي ذرة من الخفقان الذي يسبب الصداع» وتيار هذه المصابيح كان يسري تحت الأرض، من خلال الأسلاك والأنابيب، من محطة توليد كهربائية تعمل على احتراق الفحم، كان إديسون بناها على بعد بضعة أبنية، في بيرل ستريت، مولة جزئياً من قبل جيه بي مورجان، لكي تخدم ميلاً مربعاً واحداً من مانهاتن السفلى. ومع حدوث ذلك، بدأ عصر الكهرباء.

وكانت محطة بيرل ستريت أول محطة توليد مركزية. وكانت أيضاً تحدياً هندسياً كبيراً بالنسبة إلى إديسون ومؤسسته. واحتاجت إلى بناء ستة «ديناموهات» أو مولدات، يزن الواحد منها سبعة وعشرين طناً، وسميت «الجامبوز» على اسم الفيل الضخم من أفريقيا الذي كان رجل استعراض ألعاب سيرك بي تي بارنوم يقوم بجولة في أميركا مصطحباً إياه.

وثمة علامة بارزة أخرى حدثت في الطاقة الكهربائية بعد عدة شهور، في 18 يناير/ كانون الثاني، 1883. تمثلت في إصدار أول فاتورة كهرباء في العالم، أرسلت إلى شركة أنسوني للنحاس الأصفر والنحاس، مقابل مبلغ تاريخي بقيمة 50.44 دولاراً[3].

وتطلب الأمر العمل المكثف وعلى مدار الساعة تقريباً على مدى عقد من الزمن من قبل توماس إديسون وفريقه لكي يصلوا إلى تلك اللحظة الكهربائية في بيرل ستريت. وكان إديسون ما يزال في منتصف الثلاثينيات من عمره في ذلك الوقت، حين نصب نفسه بالفعل أشهر مخترع في أميركا باكتشافاته المفاجئة على التلغراف والفونوغراف. وقيل إنه كان الأميركي الأشهر في بقية أنحاء العالم. وقدر لإديسون أن يحقق الرقم القياسي لأكبر عدد من براءات الاختراع الأميركية التي صدرت في التاريخ وسجلت باسم شخص واحد بعينه - مجموعها 1.093. بعد ذلك بوقت طويل، على مشارف القرن العشرين، استمرت الاستفتاءات باختياره «المواطن الأعظم والأكثر نفعاً» لأميركا.

كان إديسون قد تعلم ذاتياً إلى حد كبير. فقد درس عامين فقط في التعليم الرسمي، بالإضافة إلى ستة أعوام كان يعمل فيها عامل تلغراف متجولاً، مما يجعل هذه الانجازات أكثر أهمية. صممه الجزئي جعله نوعاً ما معزولاً وانطوائياً، ولكن أعطاه أيضاً قدرة غير عادية على التركيز والإبداع. لقد تقدم بواسطة التجربة، والمحاكاة العقلية، والتصميم الكلي، كما عبر عن ذلك ذات مرة بقوله: «من خلال أساليب لم أستطع تفسيرها». أنشأ مخبراً للبحث في مينلو بارك، نيو جرسي، وقد وضع نصب عينيه - وفقاً لتعبيره - هدفاً طموحاً يتمثل في تأسيس مصنع من شأنه أن يعطي «اختراعاً صغيراً كل عشرة أيام واختراعاً كبيراً كل ستة أشهر أو نحو ذلك»[4].

تقسيم الضوء إلى أجزاء

لم يكـن ذلـك سـهلاً كثيراً، حيث اكتشـف ذلـك عندما اتخذ لنفسـه هدفـاً وهو الكهربـاء. أراد أن يستبدل المصباح العامـل على احتراق الغاز آنـذاك. ما كان يريد فعلـه، حسـب قولـه، كان «تجزئة» الضـوء. أي توصيل التيـار الكهربائي ليس فقط إلى بعض أضواء الشـارع الضخمة كما كان متاحاً آنـذاك، وإنما جعله «يتجزأ بحيث يمكن استجراره إلى المنازل الخاصة».

وسـخر كثـيرون من طمـوح إديسـون الكبير. الخـبراء المعينون من قبـل البرلمان البريطـاني رفضوا بحث إديسـون بوصفه «جيداً بـما فيه الكفاية بالنسـبة لأصدقائنا وراء الأطلسي، لكن غير جدير بالاهتمام من قبل رجال عمليين وعلميين».

ليثبت أنهم كانوا على خطأ ولتجزئة الضوء بنجاح، كان على إديسـون أن ينشـئ نظاماً كاملاً – ليس فقط المصباح الكهربائي وإنما الطريقة لتوليد الكهرباء وتوزيعها عـبر المدينـة. وكان باحـث قـد كتب: «تكمـن عبقرية إديسـون في قدرته عـلى إدارة عمليـة تتطلب تحديد المشـكلة، والحل بوصفه فكرة، والبحـث والتطوير، ووضعها بالاستخدام». وكان هدفـه ليس فقط اختراع مصباح أفضل (كان هناك بالأسـاس 20 أو أكثـر مـن هذا النوع أو ذاك) ولكن تقديم نظـام إضاءة كامل – وتحقيق ذلك على أساس تجاري، بأسرع وقت ممكن[5].

وكان عـلى المختـرع أن يبدأ من مـكان ما، بالتحديـد بالمصبـاح الكهربائي. كان التحدي، للمصباح العملي يتمثل بإيجاد سـلك رفيع تسري فيه الكهرباء ويكون من شأنه أن ينشر نوراً بهيجاً، ويمكن أيضاً أن يدوم ليس فقط لساعة بل لعدة ساعات. وبعـد التجربـة مع مجموعـة متنوعة من المـوارد الممكنة – بما فيها الشـعر من اللحية لاثنين من موظفيه – توصل إلى سلسـلة من الأسـلاك الكربونية، في البداية صنعت من خيوط القطن ومن ثم الورق المقوى وأخيراً الخيزران الذي أنجح التجربة.

واسـتتبع ذلك سـنوات من الدعـاوى القاسـية والمكلفة بين إديسـون ومخترعي المصبـاح المنافسـين الآخريـن بشـأن مـن انتهـك بـراءة اخـتراع الآخـر. ومحكمـة

الاستئناف الأميركية في النهاية حلت الصراع القانوني في الولايات المتحدة في عام 1892. وفي بريطانيا، حكمت المحكمة لصالح الاختراعات الأخرى التي ابتكرها العالم الانكليزي جوزف ويلسون سوان. وعوضاً عن محاربة سوان، أسس إديسون مشروعاً مشتركاً معه لتصنيع المصابيح في بريطانيا.

وتطلب تأسيس نظام كامل تمويلاً ضخماً. وعلى الرغم من أنه لم يكن يسمى كذلك في ذلك الوقت، أحد الاختراعات الأخرى التي يمكن أن تعزى إلى إديسون ومموليه كان مشروع رأسمال مغامر. حيث إن ما طوره في مينلو بارك، نيوجرسي، كان مبشراً بصناعة رأس المال المغامر التي نمت، بالتزامن، مع مينلو بارك آخر - هذا الآخر كان في وادي السيليكون في كاليفورنيا. كما لاحظ أحد كتاب سيرة إديسون، كان مزجه «لمشروع المخبر والعمل التجاري هو ما مكنه من النجاح»[6].

وكانت التكاليف مشكلة دائمة، وكلما تزايدت، ازداد الضغط كذلك. سعر النحاس اللازم للأسلاك، كان يصعد باستمرار. «إنها تجارب مكلفة جداً». قال ذلك إديسون ذات يوم نادباً حظه. وكانت التكاليف المتزايدة توتر علاقاته مع مموليه، مما دفعه للشكوى: «رأس المال جبان».

غير أنه حافظ على سعادة مموله الرئيس - جيه بي مورجان وذلك بإضاءة قصر مورغان الإيطالي الصبغة في جادة ماديسون 30 شرقاً في مدينة نيويورك بـ 385 مصباحاً. وتطلب ذلك تركيب محرك بخاري ومولدات كهربائية في قبو محفور خصيصاً تحت القصر. وضجيج الرنين أزعج ليس فقط الجوار بل أيضاً مدام مورجان. وعلاوة على ذلك، تطلب النظام بقاء عامل فني على رأس عمله من 3:00 بعد الظهر إلى 11:00 مساءً كل يوم؛ الأمر الذي لم يكن مجدياً تماماً. وزاد الطين بلة ذات ليلة أن شبكة أسلاك إديسون أضرمت النار في مكتبة جيه بي مورجان. ولكن على الرغم من كل هذا، بقي مورجان رابط الجأش، وعينه على الهدف. «أتمنى أن تقدر شركة إديسون قيمة منزلي بوصفه محطة تجريبية». علق صاحب البنك بسخرية[7].

«معركة التيارات»

باستثناء منزل مورجان، فقد ركز إديسون على تطوير محطات التوليد المركزية التي من شأنها أن تزود جزءاً من المدينة. ولكن نظام إديسون كان فيه عيب تقييدي رئيس. فسبب توتره المنخفض، التيار المباشر لدى إديسون لم يستطع الوصول إلى مكان بعيد. ولو قدر لإديسون أن يطبق طريقته، لكان كل ميل مربع من المدينة احتاج محطة توليد خاصة به، ولكان قلل كثيراً من الجدوى الاقتصادية وأعاق كثيراً انتشار التيار الكهربائي.

والتيار المتناوب وفر بديلاً. الصناعي جورج وستنغهاوس من مدينة بيتسبرغ كان قد اكتسب الامتياز من المخترع الصربي اللامع ولكن الغريب الأطوار، نيكولا تسلا، الذي جعل التيار المتناوب في قيد التطبيق. وذلك بواسطة محول كهربائي من شأنه أن يرفع الكهرباء إلى توتر عالٍ جداً، ما يعني إمكانية نقله على نحو مجدٍ اقتصادياً لمسافات بعيدة من خلال خطوط النقل، ومن ثم الوصول إلى الطرف الآخر حيث يصار إلى توزيعه إلى المنازل الفردية. وقد مكن ذلك من عمل محطات توليد أضخم تخدم منطقة أكبر بكثير. وبذلك تحقق فعلا جدوى اقتصاد الحجم الكبير وانخفضت التكاليف كثيراً.

والذي حدث لاحقاً هو صراع ضخم بين إديسون ووستنغهاوس. بما أن الكهرباء كانت منظومة شبكات، فإن هناك رابحاً وحيداً فقط، والنتيجة أن الرابح سيحصل على كل شيء.

وإديسون رمى كل هيبته الصارمة في معركته الحامية ضد التيار المتناوب، منتقداً إياه بوصفه خطراً ومحذراً من أنه سوف يؤدي إلى صعق الناس المفاجئ بالكهرباء. وفي ذلك الوقت، حدث أن الصعق الكهربائي كان يذكر كثيراً في الأخبار، حيث كانت ولاية نيويورك تعد الكرسي الكهربائي الطريقة المفضلة لتنفيذ أحكام الإعدام. وخبير الصعق الكهربائي في الولاية، كان يعمل أيضاً سراً مع إديسون، وسعى إلى ربط التيار المتناوب بشكل وثيق مع الصعق الكهربائي والموت بالكرسي الكهربائي.

وكجزء من حملته، فقد صعق إديسون بنفسه حيوانات كهربائياً ليشرح مخاطر التيار المتناوب. وذهبت مجموعة إديسون أبعد من ذلك وحاولت أن تطلق على الكرسي الكهربائي وصف «الوستنغهاوسي» ووصف الإعدام بالصعق الكهربائي بأنه «وستنغهاوسي»[8].

مع ذلك، تفوق التيار المتناوب كان واضحاً جداً لدرجة أن نظام التيار المتناوب عند وستنغهاوس كان هو السائد. وخطف وستنغهاوس حصة من السوق من إديسون وأنشأ الأسس من أجل التوليد على نطاق واسع. وعناد إديسون التكنولوجي أضعف شركته مالياً خلال فترة كانت تعاني فيه الشركة صعوبات في العمل. وشركته، إديسون جنرال إلكتريك – على خلفية احتجاجاته الحماسية – اضطرت إلى الاندماج مع منافس. إضافة للخزي والألم لدى إديسون، فقد جرد الاندماج الشركة المدمجة من اسمه. وبعد ذلك، باتت تعرف ببساطة باسم جنرال إلكتريك.

وكانت هيمنة الكهرباء معروضة في معرض شيكاغو العالمي الذي أقيم عام 1893، وكان مشهوراً جداً لدرجة أن عدد الناس الذين كانوا يحضرونه على مدى ستة أشهر كان يعادل أكثر من ثلث إجمالي عدد السكان في الولايات المتحدة. وكان الانذهال ينتاب الحشود من جراء استعراض الأشياء متعددة البراعات والاستعمالات التي يمكن للكهرباء أن تجود بها. واحد منها كان شيئاً رائعاً لم يسبق لكثير من زوار المعرض أن رأوه من قبل: المعرض العالمي زيَّن الليل، مكسباً شيكاغو لقب «المدينة البيضاء». وفي مركز المعرض أقامت شركة جنرال إلكتريك «برج الضوء» تقديراً لإديسون. غير أن المعرض أظهر أيضاً نصر وستنغهاوس على إديسون، حيث إن التيار المتناوب عند وستنغهاوس وتسلا وفر الطاقة لمعظم الإضاءة والمعروضات[9].

القطع التقنية باتت في ذلك الحين تشغل مكانها الملائم من أجل نمو الطاقة الكهربائية. ولكن ما عساه يكون نموذج العمل؟

الرجـل المقيــاس

ذهب صمويل إنسل للعمل في لندن لأول مرة وهو في عمر الرابعة عشرة بوصفه صبي مكتب في المجلة البريطانية فانيتي فير. ومن ثم، مسؤولاً عن زاوية الإعلانات المبوبة، ثم عمل سكرتيراً في مكتب الممثل الأوروبي لتوماس إديسون. وهناك خلف انطباعاً جيداً حتى إن كبير المهندسين زكاه مخترعاً، وفي عام 1881، هاجر إنسل إلى أميركا للعمل سكرتيراً لإديسون. وفي اليوم الأول من وصوله إلى مينلو بارك، أبقاه إديسون مستيقظاً حتى منتصف الليل يملي عليه ما يتعين عليه عمله، ومن ثم أخبره بأن يأخذ قسطاً من الراحة، وبأنهم سيبدؤون من جديد عند السادسة صباحاً. إنسل الذي كان يزن 117 رطلاً فقط فرض نفسه بسرعة بوصفه دينامو مؤسسة إديسون. وبعد أن فقد إديسون السيطرة على الشركة عام 1892، انتقل إنسل إلى شيكاغو ليتولى أمر واحدة من شركات التوليد العشرين المتنافسة في المدينة[10].

وفي أوائل تسعينيات القرن التاسع عشر، كانت الكهرباء ما تزال منتجاً فاخراً. وكان يتوجب على الزبائن دفع تكلفة عدد المصابيح التي تركب في منازلهم أو مكاتبهم. وإنسل كان لديه طموحات أعظم بكثير. لقد أراد العمل على نطاق واسع: أراد أن يخفض الأسعار وأن يبيع قدر ما يستطيع لأكبر عدد من الناس وبذلك يضفي الطابع الديمقراطي على الكهرباء. ولم يستطع الوصول إلى الغاية من خلال جعل الناس يدفعون عن المصباح (فكرته تقتضي تمكين الناس من الدفع بحسب الاستهلاك لا تبعاً لعدد المصابيح). ولكن كيف يفعل ذلك؟ كما هي العادة في الاختراعات، عثر إنسل على الإجابة بالصدفة.

خلال رحلة إلى إنكلترا في عام 1894، وكان منهكاً من جراء خطاه المحمومة، قرر إنسل أن يذهب إلى منتجع برايتون على البحر من أجل أخذ قسط من الراحة. وعندما حل المساء، ذهل لرؤية البلدة مضاءة. جميع المحال التجارية، بغض النظر عن حجمها، كانت مضاءة بالمصابيح الكهربائية. كيف تأتى ذلك؟ اتضح لاحقاً أن مدير محطة الكهرباء المحلية، اخترع مقياساً يمكن أن يقيس كمية الكهرباء التي

استهلكها كل محل أو منزل. وهذا ما جعل نموذج عمل جديد ممكناً: عوضاً عن الدفع عن كل مصباح، يستطيع الناس أن يدفعوا حسب استهلاكهم، بالتوازي مع رسوم إضافية تغطي رأس المال المستثمر في المشروع. وقد شرح إنسل فيما بعد ذلك قائلاً: «توجب علينا الذهاب إلى أوروبا لنتعلم شيئاً عن المبادئ التي يقوم عليها بيع المنتج»[11].

والمقياس، المستورد من قبل إنسل إلى شيكاغو، من شأنه أن يصبح الواجهة، الوسيط إذا جاز التعبير، بين شركة التوليد والزبون. ويمكن أن يكون سعر الكهرباء حسب الاستهلاك، لا وفق عدد المصابيح. وهذا ما سهل المعيار الذي أراده إنسل وساعد في دفع النمو الهائل في عمله. وفعل إنسل كل ما في وسعه ليحقق عملاً ضخماً على أوسع نطاق، من التسويق المبادر إلى تركيب أكبر مولدات على مستوى العالم لكسب زبائن جدد مثل خطوط الأوتوبوسات الكهربائية التي كانت تتوسع بسرعة، واستطاع أن يجعلها تعمل على الكهرباء - وكل هذا لكي يبيع إلى معظم الناس قدر المستطاع، وبأقل الأسعار الممكنة. وأكد إنسل لمديري المرافق الأخرى في عام 1910 أنهم إذا خفضوا أسعار منتجهم بما فيه الكفاية، فلسوف يزيدون كثيراً مبيعاتهم وخاطبهم قائلاً «سوف تبدؤون بإدراك إمكانيات هذا العمل، وهذه الإمكانيات يمكن أن تتجاوز أقصى أحلامكم»[12].

«الاحتكار الطبيعي»: «الصفقة التنظيمية»

لبناء إمبراطوريته، استخدم إنسل الإبداع المالي الضخم الحديث - الشركة القابضة - شركة تتحكم بجزء من/ أو بكل أسهم شركة أو شركات أخرى. شيد إنسل هرماً من هذه الشركات القابضة، وكل طبقة تحمل حصة مسيطرة على التي دونها، نزولاً حتى القاعدة - محطات الطاقة أنفسها. وبهذه الطريقة، استطاع إنسل، من خلال شركاته القابضة، السيطرة على مقدار كبير من الأصول بمصاريف صغيرة نسبياً من رأس المال، وبناء على ذلك تمكن جني العوائد الضخمة.

ولتشييد قاعدة الهرم، كان على إنسل أن يستحوذ على مرافق كهربائية محلية ويغلق محطات الطاقة غير المجدية، ويشيد محطات مركزية أضخم بكثير بالإضافة إلى مد خطوط النقل الكهربائي لكي تخدم مجموعات من الجوار. وهكذا توسع كثيراً فضاء الكهرباء والحصول عليها وهبطت الأسعار. وبهذه الطريقة أصبحت شركته المزود بالكهرباء لملايين الأميركيين.

ولكن المنافسة الفوضوية هددت هذا النموذج الجديد. فشركة توليد الكهرباء كان عليها الحصول حسب الأصول على رخصة من البلدية، والبلدية يمكن أن تمنح الرخص لعدد من الشركات المتنافسة. بالإضافة إلى ذلك، في كثير من الحالات، ربما يصبح كل عمل الترخيص منغمساً في الفساد – الترخيص الممنوح يمكن أيضاً أن يكون ترخيصاً ممنوعاً (تستطيع الجهة المانحة للترخيص سحبه).

بالمجمل، بين عامي 1882 و1905، منحت مدينة شيكاغو تسعاً وعشرين رخصة طاقة، يضاف إليها ثمان عشرة أخرى من البلدات التابعة لها. وبعض الرخص كانت صغيرة كتلك التي منحت لمنشأة تغذي «بعض الكتل على الجانب الشمالي الغربي» أو «الاثني عشريات». وثلاث منها غطت كامل المدينة. وذات مرة، أنشأ أعضاء مجلس مدينة شيكاغو وأصدقاؤهم شركة كهرباء منافسة بهدف واضح هو إجبار إنسل على شرائها بأسعار مضخمة تضخيماً هائلاً. وكانت قوة إنسل تكمن في قدرته على تخفيض الأسعار. وعدم الاستقرار السياسي المحيط بالرخصة جعل زيادة رأس المال المستثمر أمراً صعباً. ومع ذلك، فهذه الصناعة كانت لها شهية هائلة لجهة توظيف الرساميل واستثمارها لتوسيع وتحقيق كفايات أكبر بتكاليف أقل وقد تأتى لها ذلك من التوسع الهائل لنطاق العمل[13].

وفي مواجهته بيئة العمل الخادعة هذه، عزز إنسل مع ذلك ابداعاً آخر – لم يكن فنياً، وإنما سياسي. وكان ذلك هو الصفقة التنظيمية. فبسبب الاستثمار الضخم الذي يتطلبه هذا العمل، فإن مقياس هذه الصناعة أملت، من وجهة نظره، أن يكون احتكاراً. لكنه صرح أنه نوع خاص من الاحتكار – «احتكار طبيعي». كان

مـن الإسراف أن تكـون هناك شركتان تمدان الأسـلاك في زقاق واحـد بعينه وتبني القدرة والمنافسـة بشـكل مباشر لخدمة عميل واحد بذاته. وفي نهاية المطاف سـوف تـزداد التكاليـف على العميل، ولـن تنقص. وعلى النقيض من ذلك، بسـبب فاعلية استثماراته، فإن الاحتكار الطبيعي من شأنه أن يقدم أسعاراً منخفضة للمستهلك.

ومـن هذا المنطلق تأتـت فكرة الصفقة. أدرك إنسـل الواقع السـياسي: «إذا كان العمل احتكاراً طبيعياً، يجب بالضرورة أن ينظم من خلال شكل من أشكال السلطة الحكومية». بشكل خاص هيئة المرافق العامة التابعة للدولة، التي من شأنها أن تقرر «عدالة» الرسوم. حيث قال: «لأن المنافسة هي منظم اقتصادي غير سليم» في قطاع الكهرباء.

هذه الدعوة للتنظيم الحكومي قطعت حبل الود بينه وبين عدد من زملائه مقاولي القطـاع الكهربائي، لكنها أصبحت طريقة العمل. وفي الوقت المناسـب، باتت هذه الصيغة من الصفقة التنظيمية متأصلة في السياسة العامة: فبوصفها احتكاراً طبيعياً، تجارة الطاقة الكهربائية يجب أن تعامل على أنها منظمة بأجورها وأرباحها وأن تحدد مـن قبـل هيئـة مرافق عامة. ومـا كان مطلوباً من الجهـات الرقابيـة بدورها هو، كما كتـب أوليفـر وينـدل هولمز الابن قـاضي المحكمة العليـا في 1912، «تفسـير عادل للصفقة»[14].

وأسسـت ولايتـا ويسكونسـين ونيويـورك أولى هـذه الهيئـات في عـام 1907. وبحلـول عقـد العشرينيات من القـرن العشرين، كانت نصف الولايـات تقريباً قد فعلـت ذلـك، وفي نهايـة المطـاف جميع الولايـات قامـت بذلك. وفرضـت الصفقة التنظيميـة الجديـدة مسـؤولية جوهريـة عـلى المحتكـر الطبيعـي - كان عـلى مرفـق (الكهربـاء) واجـب «الخدمة» - لتوصيل الكهرباء لكل شـخص عمليـاً في منطقته وتزويـد خدمة مقبولـة وجديرة بالثقة بتكلفة معقولـة. وخلاف ذلك يتمخض عن فقدانه رخصته في العمل.

إليكتروبوليس: نقل التكنولوجيا عبر البحار

شيكاغو، المضاءة من قبل إنسل، أصبحت معرض العالم للكهرباء. كان لها منافس وحيد: برلين، التي أصبحت تعرف حول العالم بإليكتروبوليس.

المخترع فرنر فون سيمنز ومهندس يدعى إميل راثينو كانا عنصرين حاسمين في تفوق برلين - وألمانيا في المجال الكهربائي. واستحوذ راثينو على الحقوق الألمانية لاختراعات إديسون الكهربائية. وحصلت شركته على الاعتراف في عام 1884، عندما نجحت في إضاءة المقهى الشعبي باور، في أنتر دن ليندن، الجادة الأبرز في برلين. راثينو أسس ما أصبح في النهاية إيه. أو. جيه (AEG) - الاسم الألماني لـ «شركة جنرال إلكتريك».

وبحلول عام 1912 كانت برلين توصف «كهربائياً بأنها المدينة الأهم» في أوروبا. وأصبحت سيمنز وآ وج شركتين هائلتين، تتنافسان وجهاً لوجه تنافساً حامي الوطيس للحصول على العقود لتوصيل الكهرباء للمدن والبلدات في جميع أنحاء ألمانيا.

وكانت الكهرباء السمة المميزة للتقدم في أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين. وبإلقاء الضوء على ذلك التقدم، برلين - بثلاثة ملايين نسمة - وشيكاغو - بمليونين - تفوقتا بسهولة بريقاً وتألقاً وضياءً على لندن التي كان يقطنها سبعة ملايين نسمة، وكانت المدينة الأضخم - والأهم - في العالم الغربي.

بينما كل من شيكاغو وبرلين كانتا ذاتا نظامين ممركزين، كانت لندن مجزأة بقوة، مع 70 محطة توليد، وحوالي 70 طريقة مختلفة من الترسيم والتسعير، و65 مرفقاً منفصلاً، بما فيها الشركات المنوعة مثل وستمينيستر إلكتريك وسبلاي كوبورشن، وشيرينج كروس إليكتريك سبلاي كومباني، وسانت جيمس وبول مول كومباني، وشركات أخرى كثيرة. واللندنيون الذين كان بإمكانهم تحمل أعباء الكهرباء كانوا يحمصون الخبز في الصباح بنوع من الكهرباء، ويضيؤن مكاتبهم بنوع آخر،

ويزورون الشركات في مبنى المكتب المجاور فإذا هي تستخدم نوعاً آخر، ويسيرون إلى المنزل على طول الشوارع المزينة بنوع آخر أيضاً.

تخلفت لندن بسبب عدم وجود إطار تنظيمي من شأنه تعزيز نظام موحد أكثر عقلانية. واشتكى مهندس بارز في عام 1913 من أن لندن استخدمت «مقداراً صغيراً من الكهرباء على نحو سخيف» بالنسبة لمدينة من حجمها. هناك خطر كبير جداً ليس فقط أن نكون في آخر الركب، بل أن نبقى في المؤخرة. واستمرت لندن بالتخلف لسنوات بعد ذلك[15].

«تطلع إلى القمة»

في الولايات المتحدة في حقبة عشرينيات القرن العشرين، كان صمويل إنسل قد نفذ نموذج عمله الهائل – مستفيداً من جدوى اقتصاد الحجم الكبير المستمدة من الإنتاج الجمعي المركزي لتأمين منتج غير مكلف لقاعدة عملاء متنوعة – على نطاق واسع. وإمبراطورية الطاقة الكهربائية الكبيرة لديه امتدت عبر الغرب الأوسط إلى الشرق. وشيكاغو نفسها أظهرت الحجم الهائل لما تم تحقيقه. عندما تولى إنسل أمر شيكاغو متفوقاً على إديسون في عام 1882، كان هناك فقط 5.000 عميل في المدينة بأكملها، وكانوا يدفعون حسب عدد المصابيح الكهربائية. وكانت النظرة المتفائلة في ذلك الوقت تصبو إلى أن «ما لا يقل عن 25.000 من سكان شيكاغو قد يستخدمون الكهرباء في نهاية المطاف».

لكن بحلول عقد العشرينيات من القرن العشرين، كانت 95 ٪ من المنازل في شيكاغو مزودة بالأسلاك الكهربائية. وتدفع حسب الاستهلاك. وكان هذا النموذج المثالي لرؤية إنسل للعالم: كل منزل، وكل مصنع وكل خط نقل يحصل على طاقته من مصدر مشترك واحد، لسبب بسيط يتمثل في أن ذلك سوف يكون الطريقة الأرخص لإنتاجها وتوزيعها. ومن خلال سنوات الازدهار في عقد العشرينيات من القرن العشرين، أصبح إنسل نفسه ليس فقط أحد أشهر رجال الأعمال في العالم ولكن أضحى أيضاً رمزاً للرأسمالية. ورأى فيه كثيرون أعظم رجل أعمال ودولة في

عصره، وكلماته كانت توقر كتلك التي تصدر عن حكيم، وقد أشيد «بالإنسلونية» بوصفها مستقبل الرأسمالية[16].

ويبلغ إنسل ذروة مجده عندما تربع على عرش إمبراطوريته التي تضم شركات تشغيلية وأخرى قابضة تقدر قيمتها بمليارات الدولارات، وكان يهيمن على شركات توليد طاقة كهربائية في اثنتين وثلاثين ولاية، وآلت إليه رئاسة خمس وستين لجنة وخمس وثمانين إدارة وإحدى عشرة شركة. وكان رجلاً ذا شهرة واسعة ودعم كبير. كان «الملاك المشرف» على دار الأوبرا المدنية المحلية في شيكاغو وكان مسؤولاً عن بنائها.

كان المراسلون يسعون دوماً للحصول على حكمته. ذات مرة طلب منه صحفي إسداء النصح للشباب الذين يبدؤون مسيرتهم، فأجاب: «تطلع إلى القمة». وماذا كان «طموحه الكبير في الحياة؟» أجاب: «أن أسلم اسمي نظيفاً كما استلمته»[17]. لكن ذلك لم يتحقق.

«لقد أخطأت»: الكثير من الدين

في فترة الانتعاش أواخر عشرينيات القرن العشرين، مرت امبراطورية إنسل بفورة شراء، مستحوذةً على شركات جديدة ومعززة السيطرة على أصولها التي تملك - كل هذا بأسعار أعلى وأعلى. وفي ديسمبر/ كانون الأول من عام 1928 أنشأ شركة جديدة، باسم استثمارات مرافق إنسل، ولكي يؤكد سيطرته على إمبراطوريته، طرح أسهماً للعامة بسعر 12 دولاراً للسهم. وقبل أن ينتهي صيف 1929، بلغت قيمة السهم 150 دولار[18].

وكان العمل يتطلب توسيعاً مستمراً لنطاقه من أجل تخفيض التكاليف، وتقديم طاقة كهربائية أرخص، وتوسيع قاعدة الزبائن - ولضمان الأرباح. غير أن مثل هذا التوسع فرض ضرورة وجود رأس مال ضخم، فعمل إنسل على توفيره من خلال اقتراض مزيد من المال وبيع الأسهم إلى العملاء والعامة. وسعى إنسل بحزم إلى

تحقيق النمو. وحتى بعد انهيار الأسهم عام 1929، كانت شركاته ما تزال توظف الاستثمارات، وتستزيد من الديون وقد اعتراها شيء من الحماس. فأصبحت المؤسسة ترزح تحت عبء مديونية هائلة. وعلاوة على ذلك، كانت أعمال إنسل المتعلقة بالمحاسبة محل شك. وقيل إن شركاته كانت تفرض بعضها على بعض تكاليف باهظة مقابل الخدمات. وكانت تبيع أيضاً الأصول فيما بينها، وتزيد القيم الدفترية بعد المبيعات. وتجاهلت فعلياً حساب انخفاض قيمة الأصول. واستند العمل كله على قدرة إنسل على الاستمرار في جباية مبالغ ضخمة، وحتى المستثمرون لم يكونوا على دراية بالتمويلات الحقيقية للشركات. ولكن كان الوقت بدأ ينفد.

وبينما كان الكساد العظيم يتعمق وسوق الأسهم تستمر في التراجع، بدأت البنوك بمطالبة إنسل بقروضها. وأصبحت الحقيقة المرة واضحة: الدين الذي حصل عليه من أجل الاستحواذات قد تجاوز كثيراً قيمة الأسهم التي كانت مرهونة بوصفها ضماناً. ولما أخذت قيمة أسهم شركاته تنهار. قال إنسل: «لقد أخطأت. كان خطئي الأكبر في سوء تقدير تأثير الهلع المالي»[19].

وفي عام 1932، انهارت إمبراطورية إنسل بأكملها، حدث ذلك بسبب ديونها وتركيبتها المؤسسية المعقدة تعقيداً مستعصياً على الحل. وعندما أخبر المصرفيون، في اجتماع في نيويورك، إنسل أنهم لن يعطوه مهلة أخرى وأنهم عازمون على استرداد القروض منه، ورد عنه أنه قال، «أتمنى أن تكون ساعة رحيلي عن هذا الكوكب قد أزفت بالفعل».

وكانت صحيفة نيويورك تايمس قد وصفت إنسل بأنه رجل «البصيرة والرؤية». وأنه «واحد من أهم وأعظم بناة الإمبراطوريات الصناعية الأميركية». ولكن إنسل بات الآن في وضع مخزٍ وشائن وأمسى «مفلساً جداً إلى حد لا ينفع معه أن يشهر إفلاسه» حسب ما صرح صاحب بنك. وكان سقوط إنسل من القمة حاداً ومأساوياً كأي حدث مشابه في التاريخ الأميركي[20].

وآلاف من المستثمرين الصغار تركوا ليحتفظوا بضمانات بقيمة بنسات فقط على الدولار. ووجهت الحكومة الفدرالية تهماً جنائية له بتهمة الاحتيال والاختلاس. لم يغدُ فقيراً فقط الآن، بل أصبح أيضاً، وفقاً لكل من المدعين وكثير من العامة، وغداً، ومختلساً، ومحتالاً. وكل شيء آخر قد نسي.

ولكن إنسل كان أكثر من مجرد كبش فداء لمرحلة الكساد الكبير. كان قد أصبح سريعاً التجسيد المطلق لشرور الرأسمالية في بلد واهن اقتصادياً كان قريباً من فقدان الثقة بالنظام. وفرانكلين روزفلت، في حملته الانتخابية للرئاسة في عام 1932، تعهد بـ «القبض» على آل إنسل.

فر إنسل من البلاد. استأجر سفينة شحن يونانية ليبحر حول المتوسط بينما كان يفكر في قبول عرض يتمثل في أن يصبح وزير الطاقة في رومانيا أو في التماس اللجوء السياسي في مكان آخر. وعندما توقف في اسطنبول، اعتقلته السلطات التركية وأعادته إلى الولايات المتحدة، حيث نقل الرجل صغير الحجم، أبيض الشعر الذي كان يبلغ من العمر أربعة وسبعين عاماً، تحت الحراسة المسلحة، إلى محكمة في شيكاغو. ووجهت إليه تهم كبيرة من قبل الادعاء العام.

واستغرقت هيئة المحلفين خمس دقائق فقط للوصول إلى قرارها. غير أن المحكمين، كي يتجنبوا أي شك، استخدموا حيلاً متنوعة للمماطلة، بما فيها طلب كعكة وقهوة وإقامة حفلة عيد ميلاد لواحد منهم. وفي النهاية، عاد المحلفون إلى قاعة المحكمة ليعلنوا قرارهم: إنسل لم يكن مذنباً.

وعلى الرغم من تبرئته، قرر إنسل أنه من الأفضل أن يعيش في باريس. وكان قد خسر تقريباً كل أمواله. حتى ملكية أزرار قميصه أصبحت موضوع دعوى قضائية. ومن أجل توفير المال، كان إنسل يتنقل حول المدينة مستقلاً مترو باريس. وفي عام 1938 سقط من جراء نوبة قلبية أرضاً في محطة بلاس دي لا كونكورد. هناك مات وهو قابض على تذكرة المترو في يده اليمنى. وانتهزت الصحافة الفرصة لتعلن حقيقة أن الرأسمالي العظيم، مهندس صناعة الطاقة الكهربائية الحديثة، قد

مات فقيراً جداً لدرجة أنه وجد في الواقع مفلساً، مع بضع سنتات فقط في جيبه. ولم يكن لديه شيء كثير على المستوى الشخصي ليخلفه وراءه. كانت ثروته هي نموذج العمل للطاقة الكهربائية[21].

الصفقة الجديدة: استكمال توصيل الكهرباء إلى أميركا

كان العداء تجاه إنسل وهيكلية الشركة القابضة هائلاً. إذ كان يعتقد على نطاق واسع أن المضاربين والمصرفيين استخدموا نظام الشركات القابضة لابتزاز الزبائن، ولتمويل المرافق، وتحقيق أرباح ضخمة وغير معقولة. وهيئة التجارة الفدرالية لم تدع مجالاً للشك لرؤيتها للنظام الذي جسده إنسل من خلال الكلمات الآتية: احتيال، وخداع، تزوير، وكذب، ونقض عهد وتعسف[22].

لكن رؤية إنسل كانت قد جعلت أيضاً الكهرباء متاحة للملايين من الأميركيين. وكتب أحد الباحثين الدارسين لصناعة الطاقة الكهربائية: «كان بناء النظم المعقدة الذي استمر على مدى عشرات السنين أسهل تجاهلاً أو نسياناً. لقد تضمنت مفاهيم صعبة، وتكنولوجيا غامضة، واقتصاداً استثنائياً، وإدارة معقدة». وإمبراطورية إنسل، ونموذج العمل الذي طوره، أتاحا لجماهير الشعب في الولايات المتحدة طاقة كهربائية خلال فترة قصيرة من الزمن على نحو لافت. وكانت الأولوية بالنسبة للتعاملات الجديدة هي القضاء على نظام الشركة القابضة المؤسس من قبل إنسل والذي كانت معظم صناعة الطاقة الأميركية تدار وفقاً له. وكافحت المرافق وداعموها من خلال المعركة السياسية المحلية الأكثر جدلاً ومرارة في الصفقة الجديدة بأكملها. «أنا ضد الاشتراكية الخاصة للطاقة المكثفة كما أنني تماماً ضد الاشتراكية الحكومية»، جاء ذلك في تصريح أدلى به روزفلت. وفي النهاية فقد كتبت الغلبة للتوجه الجديد المتمثل في إصدار قانون الشركات العامة القابضة التاريخي لعام 1935 الذي حدد الهيكل القانوني الجديد لصناعة الطاقة الكهربائية. وكان مصمماً لاستئصال نهج إنسل من مجال الطاقة الكهربائية، ونجح هذا النهج في تطبيق «عقوبة الإعدام» على هذا النوع من شبكة الشركات القابضة المعقدة التي كان إنسل

العقل الموجه لها. وأجيزت الشركات القابضة فعلياً فقط في المرافق التي كانت متجاورة جغرافياً وبطريقة أو بأخرى متكاملة طبيعياً[23].

ولكن عندما تعلق الأمر بالكهرباء، انقسمت الأمة إلى اثنتين. كان من السهل للقاطنين في المدينة الوصول إلى الطاقة، إما عن طريق المرافق المملوكة من قبل المستثمرين أو المملوكة من قبل البلدية. غير أن سكان الريف لم يتمكنوا من الحصول على الكهرباء. ولم تكن المرافق المملوكة من قبل المستثمرين تمد خطوط نقل كهربائي إلى الريف لأنه، كما قالوا، التكاليف كانت مرتفعة جداً وكثافة الأعمال منخفضة جداً.

وخلّف هذا المزارعين عالقين في غياهب القرن التاسع عشر مع ساعات طويلة من العمل المضني. وكان يتعين على الناس حلب البقر باليد. ولم يكن هناك ثلاجات لحفظ الطعام طازجاً لفترة طويلة بما فيه الكفاية لنقلها إلى السوق. وكان ذلك حتى أسوأ بالنسبة لزوجة المزارع. ساعات طويلة توجب تبديدها في مراقبة الموقد الساخن. ومزيد من الساعات في معالجة الغسيل لتنظيفه خارج المنزل. وحسب أحد التقديرات، كان يحتاج المرء إلى العمل ثلاثة وستين يوماً في السنة بمعدل ثماني ساعات يومياً فقط لضخ المياه في المزرعة وجرها إلى المنزل. ونصف أسر المزارع كانوا يغسلون ثيابهم ويحمّمون أطفالهم في العراء. وكل هذا بسبب عدم وجود كهرباء[24].

تغير هذا الواقع مع التوجه الجديد، بدءاً من السد العائد للحكومة الاتحادية في مسل شولز، في ألاباما، الذي كان قد بني لتوفير الطاقة لتصنيع المتفجرات خلال الحرب العالمية الأولى. وبعد معركة سياسية حامية الوطيس، أصبحت نقطة الانطلاق لسلطة وادي تينيسي العائدة للحكومة، مع 20 سدًّا آخر أو نحو ذلك أُزْمعَ بناؤها بوصفها جزءاً من المنظومة.

وفي عام 1936 وقع روزفلت قانون تأسيس إدارة كهربة الريف. وقُدِّمت قروض للتعاونيات الريفية التي بنت خطوط النقل والتوزيع إلى المزارع النائية

في جميع أنحاء أميركا التي، حتى ذلك الوقت، كان عليها الاعتماد على مصابيح الكيروسين للإضاءة والعمل المرهق من أجل تأمين الطاقة التي يحتاجونها. وبعض التعاونيات أيضاً لجأ إلى توليد الكهرباء.

وصدر تشريع آخر نصَّ على تشكيل سلطات التسويق التي أعطت الأفضلية إلى التعاونيات الريفية والبلديات للكهرباء المولدة بواسطة السدود الفدرالية الجديدة، مثل بونيفيل وجراند كولي في الشمال الغربي، و«سد هوفر» على نهر كولورادو. إن إدارة كهربة الريف والتعاونيات التي تعاونت معها حولت حياة الريف الأميركي.

«عش حياة أفضل كهربائياً»

حقبتا الخمسينيات والستينيات كانتا السنوات التي أصبحت فيها أميركا بالفعل مجتمعاً ينعم بالكهرباء. فمع نهاية الحرب العالمية الثانية، عاد ملايين الجنود الأميركيين إلى الوطن. وارتفاع معدلات الزواج والولادة، جنباً إلى جنب مع القانون الذي أصدرته الحكومة وقضى بتسهيل شراء المنازل للمحاربين القدماء، كل ذلك أدى إلى ارتفاع الطلب على المساكن الجديدة. ونهضت حركة كبيرة من بناء المنازل في الضواحي من المدن أسفرت عن بناء أكثر من 13 مليون منزل جديد في الولايات المتحدة بين عامي 1945 و1954 وأضحت الكهرباء تلعب دوراً متزايد الأهمية في البيت الأميركي والحياة الأميركية. وخلال سنوات ما بعد الحرب في حقبة الخمسينيات ازداد الطلب على الكهرباء في الولايات المتحدة بمعدل سنوي مذهل 10 ٪ (بالمقارنة مع حوالي 1 ٪ في السنوات الأخيرة) حيث اكتشفت استخدامات متزايدة أكثر فأكثر للكهرباء في المنازل والمكاتب والمعامل[25].

لكن لا شيء استرعى انتباه الجماهير لجهة ضرورة تنامي مد خطوط الكهرباء وانتشارها في فترة ما بعد الحرب مثل حملة جنرال إلكتريك «عش أفضل كهربائياً»، التي تم إطلاقها في منتصف الخمسينيات ودعمت من قبل ثلاثمائة مؤسسة من مؤسسات المرافق العامة. ولكن مثل هذه الحملة احتاجت إلى متحدث باسمها، في الواقع كانت بحاجة إلى بطل قومي. فتحولت نحو هوليوود.

وفي أوائل الخمسينيات، لم تكن مسيرة رونالد ريغان السينمائية تسير بشكل جيد. مع ذلك، فقد كان نجم شاشة مشهوراً، ولكن ليس صاحب أدوار بطولة. ولكن بوصفه رئيساً لنقابة ممثلي الشاشة، اتحاد الفنانين، كان بالتأكيد قد شحذ مهاراته السياسية خلف الكواليس، لكن ذلك لم يقدم شيئاً لتطوير حضوره على الشاشة الفضية. هو وزوجته نانسي كان لديهما طفل في المنزل، دون أي نصوص أو رواتب. وأخيراً أمن له وكيل أعماله عملاً محدود المدة لقاء أجر معلوم في فندق لاست فرونتير في لاس فيغاس، يتطلب منه أداء وصلة كوميدية وتقديم فرقة غناء تدعى «كونتيننتالز». وعلى الرغم من أن ريغان احتج لأنه لا قبل له بالغناء ولا بالرقص، فقد كان المبلغ الذي عرض عليه جيداً. وكانت بطاقات العرض بيعت سلفاً وذلك على مدى الأسبوعين المقررين له، ولكنه وجد العمل مملاً، ولم يكن لديه ونانسي أي اهتمام بطاولات القمار. ولم يكن هذا ما دفعه ليكون ممثلاً.

من ثم اتصل وكيل أعماله به وعرض عليه عملاً أكثر إثارة للاهتمام: استضافة سلسلة تلفزيونية مقترحة تدعى «مسرح جي. إي». وأن يصبح السفير المتنقل لجنرال إلكتريك. وكان المبلغ جيداً جداً – 125.000 دولار في العام (ما يعادل 1 مليون دولار في عملة اليوم). فقبل العرض وعلى مدى الأعوام الثمانية اللاحقة قضى وقتاً طويلاً على الطريق – ما يعادل عامين – وهو يزور 135 محطة تابعة لشركة جنرال إلكتريك حول البلاد، ويدلي بخطابات، وقابل 250.000 عامل يعملون لدى شركة جنرال إلكتريك. وكان الوقت خارج المنزل قد أطيل بفعل عقده، الذي سمح له بتجنب ركوب الطائرات وعبور البلاد فقط بالقطار بسبب خوفه من الطيران. (كما كتب لصديق في عام 1955: «أنا واحد من أولئك الناس المنتمين إلى حقبة ما قبل التاريخ الذين لن يطيروا»). وخلال هذه السنوات التي قضاها على الطريق وهو يعمل لمصلحة شركة جنرال إلكتريك، طور الخطاب –المزيج الفكري من الوطنية، والقيم الأميركية، والنقد للحكومة والتشريع، والقصص والدعابة والفكاهة المعذبة المؤنسة – التي كان من شأنها أن بوأته منصب حاكم كاليفورنيا ومن ثم أوصلته إلى الرئاسة. ولكن ذلك كان كله في المستقبل. أما في

تلك الأثناء، مسرح جنرال إلكتريك بإدارة رونالد، أصبح واحداً من أهم العروض ليلة الأحد[26].

وحولت جنرال إلكتريك أيضاً منزل ريغان في قطاع حواجز المحيط الهادئ، لوس آنجلس، إلى معرض ساحر للمنزل الكهربائي - «البيت الأكثر كهربة في البلاد،» كما وصفه ريغان. «وجدنا أنفسنا وسط مزيد من الثلاجات، والأفران، والأضواء الخيالية التي تزيد كثيراً عن احتياجاتنا»، حسب تصريح نانسي ريغان. واستمر جنرال إلكتريك بالعثور على أجهزة جديدة لتوصيلها - تلفزيون ملون، ومخزن نبيذ مبرد، وابتكار جديد مذهل، وتصريف قمامة كهربائي. كم كانت عظيمة الحمولة الكهربائية الزائدة التي كان يجب تجميعها مع الأسلاك الاضافية والحجرة الفولاذية ذات الثلاثة آلاف رطل على جانب المنزل. كان ريغان يمزح حين قال إن لتلك الحجرة الفولاذية خطاً كهربائياً مباشراً إلى سد هوفر[27].

وهكذا، قبل وقت طويل من أن يصبح ريغان الرئيس الأربعين للولايات المتحدة والمؤيد العالمي للحرية والأسواق الحرة، كان قد أصبح المدافع المتحمس عن المنزل المجهز كلياً بالأدوات الكهربائية. وفي سلسلة من الإعلانات التجارية المتلفزة، دعا هو ونانسي المشاهدين إلى منزلهما المجهز كلياً بالأدوات الكهربائية حيث كانا يكيلان المديح لكثير من أجهزة جنرال إلكتريك، التي امتدت من فرن التحميص إلى المكنسة الكهربائية إلى سخانة الكعكة، إلى التلفزيون المحمول الذي حملاه بكل فخر واعتزاز إلى فناء الدار ومن ثم إلى جوار حوض السباحة الملحق بالبيت.

«خدمي الكهربائيون يقومون بكل شيء». قالت نانسي ريغان، بينما كان يتذوق زوجها القهوة من ماكينة صنع القهوة الكهربائية.

«هذا هو الفرق في العيش أفضل كهربائياً». أجاب المبتهج ريغان.

وبعد اصطحاب ابنتهما الشابة، باتي، في جولة حول المنزل، وجعلها تتعرف على جميع أدواتها المنزلية، قالت نانسي ريغان: «يشكل هذا فارقاً عظيماً في طريقة حياتنا».

لأولئك الذين عاشوا خلال فترة الحرمان إبان الكساد الكبير في المدن الأميركية وفي مزارع أميركا، البيت الكهربائي و«الخدم الكهربائيون» حقاً قد عنوا ثورة حقيقية في نوعية وسهولة الحياة المنزلية. ومع ما كان بالفعل هزة لطيفة مميزة من رأسه، لخص ريغان الحكاية: «أنت تبدأ حقاً بالعيش عندما تعيش حياة أفضل». وبعد ذلك قفزت ابنته مضيفة بحماسة: «كهربائيا!»[28].

هنا كان - الحلم الأميركي وما من شأنه أن يصبح حلماً في جميع أنحاء العالم - كله كهربائياً. أو، على الأقل، كهربائياً على نحو متزايد. العيش أفضل كهربائياً انعكس في النمو السريع في استهلاك البلاد من الكهرباء. ولكن كيف تولد الكهرباء لتلبية الطلب المتزايد للبلاد من أجل الطاقة الكهربائية؟

الفصل الثامن عشر

الدورة النووية

كان مكاناً غريباً ليُعطى فيه رئيس منتخب فكرة موجزة عن التهديد الأخطر الذي يواجه العالم. غير أن المكتب الصغير لمدير نادي أوغستا القومي للغولف كان المكان الوحيد المتاح على عجل في جورجيا، حيث كان دوايت آيزنهاور في إجازة للعب الغولف بعد نصره الانتخابي في عام 1952.

وما تعلمه آيزنهاور ذلك الصباح كان خطيراً جداً. كان الموضوع هو الخطر المتزايد للحرب النووية.

قبل سبع سنوات، أدى انفجار قنبلتين ذريتين فوق المدينتين اليابانيتين هيروشيما وناغازاكي إلى نهاية مفاجئة للحرب العالمية. وفي السنوات التي تلت الحرب مباشرة، أحكمت الولايات المتحدة، مع حليفتها بريطانيا، قبضتها على ما أطلق عليه احتكار ذري. غير أنه في ذلك الوقت من عام 1949، جرى حدث خلف صدمة مذهلة تمثلت في أن الاتحاد السوفياتي، مدعوماً بشبكة من مجموعات من الجواسيس، اختبر القنبلة الذرية الأولى له بنجاح أسرع بكثير مما كان متوقعاً[1].

في ذلك الصباح من نوفمبر/ تشرين الثاني عام 1952، بدأ آيزنهاور بسؤال الشخص الذي جاء ليطلعه على قضايا مهمة، وهو مسؤول رفيع المستوى من هيئة الطاقة الذرية، عن المنافع والمساوئ من توليد الكهرباء النووية السلمية مع إنتاج الوقود الحربي من منشأة واحدة. ومن ثم، بالعودة إلى القضية الحالية المستعجلة،

سحب الرجل الوثائق السرية للغاية من مغلف ضخم. وكان الموضوع الذي يجب أن يعلم به الرئيس الجديد بشكل عاجل، هو وضع الترسانة النووية والمعدل الكبير الذي كانت القوة التدميرية تتعاظم تبعاً له.

• • •

قبل أكثر من أسبوع بقليل، كانت الولايات المتحدة قد اختبرت «مايك» – أول قنبلة نووية-حرارية مكتملة، كما بينت إحدى الوثائق – النموذج الأولي للقنبلة الهيدروجينية الأكثر قوة، 150 مرة أكثر قوة من القنبلة الذرية. والجزيرة على المحيط الهادي التي اختبرت عليها «مايك» كانت الآن، في الكلمات الصارمة للوثيقة، «مفقودة»، واستبدلت بحفرة تحت الماء بقطر حوالي ميل. استوعب آيزنهاور النتائج مباشرة. «أصبح هنالك الآن قوة تدميرية كافية لتدمير كل شي». أعرب عن قلقه إزاء خطورة الإغراء الكبير في أن هذه الأسلحة «يمكن أن تستخدم مثل الأسلحة الأخرى».

وبعد الاجتماع، أول شيء فعله الرجل، حتى قبل العودة إلى الطائرة، كان إحراق الوثائق السرية[2].

شغلت مخاطر الصراع النووي آيزنهاور بعمق طوال فترة رئاسته. لقد كان القائد الأعلى خلال الحرب العالمية الثانية، وكان يعلم أن الترسانة النووية الأميركية كانت بالفعل أشد تدميراً بمرات عديدة من جميع الذخائر التي تفجرت خلال الحرب. وكان الروس يسيرون على المسار نفسه.

ألم تكن هناك طريقة ما لتخفيف سباق التسلح والانتقال بـ «الذرة» إلى مسار أكثر سلاماً؟ وفاة جوزيف ستالين في آذار من عام 1953 أتاحت ذلك الاحتمال، ربما. ولكن بعد ذلك في أغسطس/ آب من عام 1953، أثار اختبار سلاح سوفياتي – اسمه جو 4 – مخاوف جديدة، حيث بدا أنه يشير إلى أن الاتحاد السوفياتي كان

أيضـاً إلى حـد بعيد قريباً من تطويـر قنبلة هيدروجينية. وكان هنـاك كثير من الجدل في الحكومـة الأميركيـة حـول كيفية إبطاء سـباق التسـلح، بما في ذلـك مجموعة من المقترحـات أطلـق عليها ترميزاً اسـم «مشروع ويتيز» وإعـادة الصياغة التي لا يبدو أن هنـاك نهايـة لها للخطـاب الرئاسي الكبير المزمـع إلقاؤه من منصـة الأمم المتحدة بشأن الخطر النووي. حيث وجه آيزنهاور كاتب خطاباته بقوله: «لا نريد أن نخيف البلاد حتى الموت»، لكنه كان مصمماً على أخذ المبادرة. وقد كتب في مذكراته «العالم يتسـابق نحـو كارثـة. ويجب فعل شيء مـا لنكبح جمـاح تلك الحركـة». وفي الوقت نفسه، كما حددته لجنة الطاقة الدولية في مذكرة إلى الرئيس، تحقيق «قوة نووية منافسة اقتصادياً» كان «هدفاً ذا أهمية قومية».

وفي خطابه في الأمم المتحدة، الذي ألقي في كانون الأول/ ديسمبر عام 1953، حاول آيزنهاور أن يرسم المسار المختلف. قد يعمل وقد لا يعمل، لكن كان لابد من المحاولة. «الذرة من أجل السـلام» هو ما أسـماه أيزنهاور. ولخص تراكم الترسانات النوويـة. غـير أنه دعا أيضاً للتعاون الأميركي - السـوفياتي لتعديل سـباق التسـلح النووي والالتزام بتطوير الذرة السلمية من أجل الناس في جميع أنحاء العالم. وذلك يعنـي، بالمقام الأول، توليد الكهرباء بالطاقة النوويـة. وقد وعد أن لا تبقى «الطاقة السلمية من الطاقة الذرية حلماً للمستقبل»[3].

والطريقة التي طورت بها الطاقة النووية بعد الحرب العالمية الثانية ما تزال تؤطر دورهـا - الحـاضر والمحتمل - في القرن الحـادي والعشرين. يبدأ ذلـك بالتصاميم ذاتها. وفي قلب كل تصاميم المفاعل يوجد نواة حيث المادة المشـعة تولد سلسـلة من ردود الفعـل المسـيطر عليها، التي تطلق مقداراً كبيراً مـن الطاقة والحرارة. وتختلف التصاميـم في المبرد الذي يجري حول النـواة، ويحافظ عليها من زيادة الحرارة بينما في الوقـت ذاتـه يصبح هو حـاراً بالقدر الذي ينتـج البخار، الذي بدوره يـدور العنفة وينتج الكهرباء. وبالنسبة للمبرد، استخدم مفاعل كندا كاندو ماء ثقيلاً؛ ماء مختلف المعايـير وهـو طبيعـي لكن نـادراً ما يوجد حـراً في الطبيعـة. وثمة تصميـم بريطاني استخدم الغاز للتبريد عوضاً عن المياه.

ولكن النوع الأكثر شيوعاً من المفاعلات، الذي طور من قبل الولايات المتحدة، يستخدم المياه الخفيفة - مصطلح آخر للمياه الطبيعية - للمبرد. وعندما يحيط الماء بالنواة، فإنه يسخن إلى مستوى إنتاج، إما بشكل مباشر أو غير مباشر، البخار لتحريك التوربين. ومفاعل المياه الخفيفة هو الأساس لـ 90 ٪ بالمئة من 440 أو نحو ذلك من المفاعلات النووية العاملة حالياً في العالم، وتقريباً كل تلك المخطط لها في الوقت الحاضر.

ومهما يكن المبرد، من الأمثل أن نتحدث عن دورة الوقود النووي. بالنسبة للمفاعل ذي المياه الخفيفة، تبدأ الدورة بالتنقيب عن اليورانيوم ومن ثم تنتقل إلى التخصيب لزيادة تركيز عنصر يو - 235 إلى المستوى الذي يسمح له بتحمل سلسلة من ردود الفعل المسيطر عليها. وهذا الوقود الأكثر تركيزاً تملأ به قضبان الوقود التي سوف تدخل إلى المفاعل. تستمر الدورة حتى استخدام الوقود في المفاعل باستمرار حتى يتم ترسيب الوقود المستنفد في شكل من أشكال التخزين أو بطريقة تتيح إمكانية إعادة استخدامه.

وأصول مفاعل الماء الخفيف تعود إلى الطريقة التي شرعت بها البحرية الأميركية، بعد الحرب العالمية الثانية، بتسخير الذرة لتشغيل أسطولها من الغواصات. إنها تدين بهيمنتها إلى قيادة أحادية التفكير من جانب شخص واحد، مهندس مركز بعمق، وهو الأميرال هيمن ريكوفير. الذي «يعد عالمياً أعظم مهندس على مر العصور» كما وصفه الرئيس جيمي كارتر.

ريكوفير، الذي حقق فعلياً البطولة والمآثر العظيمة غير المسبوقة التي كرس لها ثلاثاً وستين سنة من العمل الدؤوب، لم يكن فقط، كما يتذكره الناس اليوم، أبا البحرية النووية، بل هو أيضاً، إلى درجة كبيرة جداً، أبو صناعة الطاقة النووية في يومنا هذا[4].

الأميــــرال

قــال ريكوفـير ذات يوم: «كل شيء في حياتي كان مـن قبيل الصدفة». ولد هيمن ريكوفـير حاييـم ريكوفير في قريـة صغيرة تابعة لبلـدة يهودية في بولنـدا التي كانت خاضعة لحكم القياصرة ومعظم سـكانها هلكوا في الهولوكوست. وفي السادسة من عمره هاجر ريكوفير إلى الولايات المتحدة مع أمه وأخته. ووالده، الذي كان خياطاً وتوجه قبلهم إلى نيويورك، لم يعلم أنهم قد وصلوا. وأمه، التي سـلبت مالها احتيالاً على متن السـفينة وباتت مفلسـة، تم احتجازهـا مع أطفالها. وقبـل أن يتم ترحيلها إلى بولنـدا مباشرة، علـم والده بطريق الصدفة أنهم محتجزون مـن قبل إدارة الهجرة وعثـر عليهـم مصادفـة في نهاية المطاف في جزيـرة إليس. واسـتقرت عائلة ريكوفير في شـيكاغو، وكانـت العائلة فقيرة جـداً إلى درجة أن الصبـي كان عليه أن يبدأ أول عمل له، في سن التاسعة، بحمل فانوس في متجر للآلات. وأثناء وجوده في المدرسة الثانويـة، عمـل ريكوفير الفـترة الليلية، من 3:00 حتى 11:00 في وكالة ويسـترن يونيـون لنقل البريد. وتظهره صورة من مؤتمر الحزب الجمهوري في شـيكاغو واقفاً متأهبـاً في زي الويسـترن يونيون كما سـوف يقف لاحقاً بـزي البحرية. ومن خلال الصدفة السعيدة، ربح ترشيحاً إلى الأكاديمية البحرية في أنابوليس[5].

قلـق، ومتخـوف مـن الفشـل، وبالتأكيد ليـس رياضيـاً – وخاضـع للمزيد من المضايقـات بمواصلة السـخرية منه لأنه يهودي – قـضى ريكوفير كل لحظة ممكنة في الدراسـة في الأكاديميـة. لقد كان، حسـب ما أعلـن لاحقاً، «يحـاول أن يتدبر أمره، ليبقـى في قيد الحياة». في الليل عندما كانت تغلق المكتبة، كان يحشر نفسـه في حجرة حمـام غير مسـتعملة ليبقى مزيداً من الوقت مع كتبـه. وربما لم يكن ريكوفير الضابط البحري الأكثر شـهرة في صفه، ولكنه تخـرج بامتياز. وعلى الرغم من ذلك، ونتيجة لمعاهدة نزع سلاح البحرية، بدا وكأنه هناك أمكنة محجوزة قليلة في البحرية للخريجين في أنابوليـس، ومن ضمنهم ريكوفير. وبكثير من خيبة الأمل، اسـتطاع تأمين عمل هنـدسي في أدنى مسـتوى وظيفي في شركة كومنويلث إديسـون في شـيكاغو، وهي محـور إمبراطورية صمويل إنسـل. لكن بعد ذلك، أتيح لـه وظيفة في البحرية. خدم

ريكوفير لاحقاً في غواصتين - الأولى، إس- 48، وهي نتاج تصميم هندسي جعلها معيبة وبغيضة ومتردية وخطيرة حركت في نفس ريكوفير روح التعصب حول الأهمية المطلقة لمعايير الصناعة العالية. وهذا الاستشعار كان من شأنه أن أثر في كل شيء قام به فيما بعد[6].

وخلال الحرب العالمية الثانية، ترأس ريكوفير القسم الكهربائي في مكتب السفن. وعزز حماسه من أجل الجودة والشغف بالدقة. «منظم وقائد ذو قدرة مميزة، وواحد من مهندسي الأمة الطليعيين». كما وصفه آخر تقرير عن اللياقة والكفاية. ما لم يتضمنه التقرير كان قيادته، وهيمنته، وحساسيته، وخشونته، وبعض الأحيان شخصيته الواثقة جداً والحساسة. هذا كان الجانب التلقائي من اهتمامه أحادي الهدف وموطد العزم في المهمة والطبيعة الملحة بشكل غير عادي. هذا التركيب من الخصائص جعل بعض القريبين منه أوفياء له للأبد وآخرين ألد أعدائه بمن فيهم عدد كبير من كبار ضباط البحرية. ولكنه يقول: «وظيفتي كانت ليست العمل ضمن النظام. وظيفتي كانت إنجاز الأشياء وجعل هذا البلد قوياً».

ريكوفير، في أواخر حياته، أخبر المذيعة ديان سوير، «لدي جاذبية الصيدناني (حيوان صغير شبيه بالسنجاب). لم أفكر قط في حياتي أنني كنت ذكياً. أعتقد أن الناس الذين تعاملوا على هذا الأساس... كانوا مغفلين، بمن فيهم أنت». ردت سوير بسرعة: «أن أدعى مغفلة من قبلكم هو أن أكون في صحبة حسنة»[7].

امتلك ريكوفير موهبة مميزة جعلته، في أعين كثيرين، أفضل مهندس في البحرية. ذات مرة أوضح: «أعتقد أن لدي خصيصة فريدة في نوعها - أستطيع أن أتخيل الآلات تعمل تماماً في ذهني. لا أعتقد أنه كان هناك أي شخص في البحرية الأميركية توفر على كثير من الخبرة الهندسية كما فعلت أنا»[8].

البحرية النووية

بعـد الحرب العالمية الثانية، وعلى الرغم من كراهية كثيرين له، فقد أضيف اسـم ريكوفير في الدقيقة الأخيرة إلى قائمة الضباط البحريين المرسلين إلى مدينة الأبحاث الذرية السرية في أوك ريدج، في ولاية تينيسي. وكانت مهمتهم أن يتعلموا عن أسرار الطاقة النووية والدور الذي يمكن أن تلعبه إذا سخرت لتوليد الطاقة السلمية.

وأدرك ريكوفـير سريعـاً الإمكانات الاسـتراتيجية للبحرية النوويـة ومنذ ذلك الحـين فصاعـداً ألـزم نفسـه بتحقيـق ذلك. وعـلى وجه الخصـوص، اسـتوعب أن الغواصـات النوويـة يمكـن أن تبلـغ مـدى وقـدرة تتجـاوز كثـيراً تلـك التي لدى غواصـات الحرب العالمية الثانية التي تعمل على وقود الديزل. وبعمل ذلك، قدمت الطاقة النووية حلاً اسـتثنائياً لمشـكلة مستعصية شوشـت على الغواصات الحديثة – قيـود البطاريات التقليدية، التي حدت من مقدار الزمن الذي يمكن للغواصات أن تنفقه بالسرعة التامة تحت المياه. وعلى النقيض، بات يعتقد أن الغواصات النووية في وسعها الإبحار تحت الماء بسرعة كاملة لساعات، وأيام، وحتى شهور.

وكُلف ريكوفير بأداء مهمة مضاعفة، فقد كان مسؤولاً عن برامج القوة النووية لـكل من البحريـة لهيئة الطاقة الذرية الجديدة. وهذه الوظيفة المضاعفة سـاعدته في تخطـي الصناعـة الرديئة والعقبـات البيروقراطيـة لتحقيق إنجاز الغواصـة النووية. وقيل إنه كان يكتب رسـائل لنفسـه ومن ثم يجيب عليها، مؤكداً على اسـتقلاليته في عملـه عـن كل من البحرية ولجنة الطاقة الذريـة. وازدادت ضرورة البرنامج في عام 1949 مع اختبار القنبلة الذرية السوفياتية الأولى.

وكان إنتاج القنبلة الذرية أمراً. فيما كان شـيئاً آخر تماماً تسـخير سلسلة من ردود الفعل المسـيطر عليها من الانشطار لتوليد الطاقة. فقد كان يتعين اختراع أمور كثيرة وتطويرهـا – التكنولوجيـا، والصناعـة، والخـبرة. ريكوفير كان قد اخـترع مفاعل المـاء – الخفيـف المضغوط بوصفه نظـام دفع. كما أنه فرض «فرعاً مـن فروع العلوم

الهندسية والتقنية لم يكن معروفاً في الأوساط الصناعية ولا حتى في أوساط الحكومة باستثناء مؤسسته هو»[9].

ولتحقيق هدفه، بنى ريكوفير كادراً من ذوي المهارات العالية والضباط المدربين تدريباً عالياً للبحرية النووية، ممن كانوا على الدوام محفزين للعمل وفقاً لمعايير أداء الذروة. وإذا كان ذلك يعني أن يكون رب عمل وضابطاً صارماً، فقد كان ريكوفير رب عمل وضابطاً صارماً. وحتى إغفال بسيط أو انحراف عن معايير ريكوفير العالية جداً من قبل أي ضابط كان يعني فصله من المنشأة النووية.

وعند إجراء مقابلات مع المرشحين للبحرية النووية، كان ريكوفير، لكي يتخلص منهم ويختبرهم، يجلسهم في كراسي ذات أرجل قصيرة أمامية وفي الوقت نفسه يضعهم في حالة تدفق ضوء الشمس من خلال ستائر معدنية تم ضبطها خصيصاً نحو أعينهم مباشرة. وبتلك الطريقة، كما شرح «كان يتوجب عليهم الحفاظ على فطنتهم، بينما كانوا ينزلقون خارج الكرسي»[10].

وذات مرة، عندما كان ضابط غواصة شاب يتقدم إلى البحرية النووية، أخبر ريكوفير بفخر أنه قد حل بالمرتبة الـ59 في صفه من 820 في الأكاديمية البحرية. سأله ريكوفير بسخرية لاذعة فيما إذا كان قد بذل قصارى جهده. بعد لحظة تردد، اعترف الضابط المذهول، وكان يدعى جيمس إيرل كارتر، أنه لم يفعل ذلك.

«لم لا؟» سأل ريكوفير.

ذلك السؤال – لم ليس الأفضل؟ – أصبح عنوان سيرته الذاتية في الحملة الانتخابية التي أدارها بعد عقود حين ترشح للرئاسة بصفته جيمي كارتر[11].

في حملة ريكوفير الحثيثة لبناء غواصة نووية وإزالة البيروقراطية في كل مكان، نقل لرؤسائه أنهم قد تجاوزوا مرتين استحقاقه في الترقية لرتبة أميرال. واحتاج الأمر تدخل الكونغرس لضمان اللقب له أخيراً.

ونجحت طرق ريكوفير. فتطوير التكنولوجيا، والأعمال الهندسية، وإنشاء غواصة نووية - كل ذلك تحقق في زمن قياسي. والغواصة النووية الأولى، يو إس إس نوتيلوس، اعتُمِدَت وأصبحت جاهزة للاستخدام الفعلي عام 1954. أنجز المشروع بأكمله في سبع سنوات - بالمقارنة مع ربع القرن الذي توقعه الآخرون. وفي العام 1958، وسط أجواء من الاحتفاء العارم، أنجزت نوتيلوس عملاً بطولياً كبيراً، بل في الحقيقة لا يصدق - لقد أبحرت 1400 ميلاً تحت القطب الشمالي والغطاء الجليدي القطبي. وكانت الرحلة بدون توقف باستثناء تلك الأوقات التي علقت السفينة مؤقتاً بين الغطاء الجليدي الضخم وقاع البحر الضحل. وعندما استقبل قبطان نوتيلوس في البيت الأبيض، لدى عودة السفينة، تم عمدا استبعاد ريكوفير الجلف من الاحتفال، مع أنه في نهاية المطاف كان المسؤول الأول عن وجود نوتيلوس ذاتها.

وفي اجتماع منفصل، قدم قبطان السفينة إلى الأميرال ريكوفير قطعة من الجليد القطبي كانت محفوظة بعناية في ثلاجة السفينة. كانت واحدة من المرات النادرة التي رأى فيها أولئك الذين يقدمون التقارير له ابتسامة الأميرال الفاترة. وفي الوقت الذي تقاعد فيه ريكوفير أخيراً في عام 1986، كان 40 ٪ من السفن المقاتلة الرئيسة في القوات البحرية مسيرة نووياً[12].

مفاعل في أوبنينسك

كانت نوتيلوس أول تطبيق مسيطر عليه من الطاقة النووية لتسيير المركبات. ولكن، في صيف عام 1954، أعلنت الإذاعة السوفياتية عن أمر آخر يتصف بأنه «أول» على صعيد «العلم السوفياتي»: أول تفاعل مدني في أي مكان في العالم قد وضع في قيد التشغيل في مدينة العلم في أوبنينسك، جنوب موسكو. وأعلنت وكالة الأنباء السوفياتية تاس أن الاتحاد السوفياتي قد «تقدم على بريطانيا والولايات المتحدة في تطوير الطاقة الذرية».

لكـن المفاعل الحقيقي في أوبنينسـك كان صغيراً، وقـادراً على تزويد الطاقة فقط لبعض المزارع والمعامل الجماعية المحلية وبضعة آلاف من السكان. وكان أيضاً رائداً لنوع معين من المفاعل السـوفياتي يدعى ر ب م ك لطخته سـمعة سيئة مشؤومة بعد عقود[13].

رخيصة التكلفة للغاية

حتى قبل إطلاق نوتيلوس، كان قد بدأ تطوير المفاعل النووي المدني. وكان أيضاً خاضعـاً للسـيطرة الحازمة للأميرال ريكوفير. وكانت المفاعـلات المدنية تعتمد على مشـاريع القوات البحرية. وينسـب المشروع غالباً إلى مفاعلات الغواصات، ولكن كان هنـاك خطوة وسـيطة. فبعد أن بـدأ العمل بالفعل على تطويـر مفاعل من أجل حامـلات الطائـرات، قـررت إدارة آيزنهاور أن البرنامج سـوف يكـون مكلفاً جداً واسـتنتجت عوضاً عن ذلك أن الطريقة الأسرع للوصول للطاقة النووية تكون من خلال تجريد مشروع تسيير الحاملة من خصائصها البحرية المميزة وجعلها الأساس لمفاعل مدني.

وكانـت ردود الفعـل لإعـلان هيئـة الطاقة الذرية مـن البرنامج المدني حماسـية. فمجلـة «تايـم» دعته «مرحلة جديدة» مـن العصر الذري. ونيويـورك تايمس ذهبت أبعـد مـن ذلك، وأعلنت عـن العصر القـادم من الطاقـة الذرية. واسـترعى تفاؤل التايمـس مزيداً من الاهتـمام في عام 1954 عندما أعلن رئيس لجنـة الطاقة الذرية، لويس شـتراوس، عن ما كان من شـأنه أن تحول إلى النبوءة المشـهورة التي تفيد بأن الطاقة النووية سوف تولد، خلال 15 عاماً، «طاقة كهربائية رخيصة جداً»[14].

وبنيـت أول محطة نووية أميركية في شـيبينجبورت، بنسـلفانيا. وبدأ تشـغيلها في عـام 1957، بعد إطلاق نوتيلوس بثلاث سـنوات فقط. وتغلـب البريطانيون على الأميركيـين في الحقيقة بفـارق عام، مع أول إنتاج تجاري للطاقـة النووية في العالم في كالدر هول في بريطانيا، ودشنت المحطة الملكة إليزابيث في عام 1956. لكن كالدر هول كانت محطة طاقة صغيرة (بنيت بتصميم يعد الآن قد عفى عليه الزمن).

وعلى النقيض، تصنف شـيبينغبورت بأنها «محطة الطاقة الذرية الكاملة الأولى في العالم». فقد تم توجيه تصميم وتشـييد محطة الطاقة من قبل الأميرال هيمن ريكوفير لا من أحد سـواه، وهو من واظب على الإشراف التشـغيلي خلال السنوات الخمس والعشريـن اللاحقة. وعلى الرغم من أن المفاعل قد رقي من ذاك الذي كان مخصصاً لحاملة الطائرات التي تعمل على الطاقة الذرية، فقد أعيد التفكير فيه وأعيد تصميمه جوهرياً لإنتاج الطاقة الكهربائية. وكان أداؤه أعلى بكثير من تصميمه المقدر له وقد عمل تقريباً بدون أخطاء. ويرجع الفضل في ذلك إلى ريكوفير، بدقته المحددة، وإلى الفريق الذي جمعه[15].

ونقطـة التحـول التجارية الحقيقيـة للطاقة النوويـة أتت في عـام 1963، عندما أمرت منشأة نيوجرسي ببناء محطة تجارية في أويستر كريك. واستند ذلك المفاعل إلى تصميم مطور تحت إشراف ريكوفير.

تحرك العربة النووية العظمى:

خلال السـنوات القلية اللاحقة، تم طلب إنشـاء خمسـين محطة طاقة نووية، فيما كانت المؤسسـات تتزاحم مع بعضها للقفز إلى ما أصبح يعرف باسـم «عربة السوق النووي العظيم». كان الأمر أشـبه بتوماس إديسـون ضد جورج وسـتنغهاوس مرة أخرى، مع جنرال إلكتريك ووستنغهاوس وهما تتنافسان من أجل مكان في السوق بإصداراتهـما الخاصـة من المفاعـلات العاملـة بالماء الخفيـف. أيدت وسـتنغهاوس مفاعـل الماء مكيف الضغط، فيما سـاندت شركة جنرال موتـورز مفاعل الماء المغلي. وتوقـع بعـض المعنيـين بالأمـر أن الطاقة الذريـة يمكـن أن توفر ما يقـارب نصف إجمـالي الكهرباء المطلوبة في الولايات المتحدة خـلال العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. وصرح أحد كبار العلماء بقوله «تبدو المفاعلات النووية الآن الأرخص من بين كل موارد الطاقة» مع الوعد «بتوفر دائم وفي كل مكان للطاقة الرخيصة»[16].

ولكـن اتضح فيما بعد أن الطاقة النوويـة لم تكن رخيصة على الإطلاق. ارتفعت التكاليـف - كثـيراً. وكانـت الأسـباب عديـدة ومتداخلة. من هذه الأسـباب عدم

وجود قدر كاف من المعايرة في المحطات والتصاميم. فالعديد من المؤسسات لم تكن تملك الثقل والخبرة لتتبنى المشاريع التي كانت أكبر بكثير مما توقعوا وأكثر تعقيداً وصعوبة في الإدارة. وكان البائعون يعدون بأكثر مما كان باستطاعتهم تقديمه في إطار زمني لم يستطيعوا الوفاء به. ولم تكن هناك خبرة تشغيل كافية.

في الوقت نفسه، ظهر السؤال «كم هي [الصناعة النووية] آمنة عندما تكون آمنة بما فيه الكفاية؟» باعتباره قضية ساخنة. وما هي المخاطر التي يحتمل أن تنجم عن التعرض للحوادث والإشعاع؟ في كلا المستويين الفدرالي وعلى مستوى الولاية، استغرق الترخيص والسماح زمناً أكثر بكثير من المتوقع. والحركات البيئية المتنامية، بخاصة المناهضة للأسلحة النووية، حثت على إجراء التأخيرات التنظيمية، والمراجعات، والتغييرات الدائمة. والجدران الإسمنتية التي كانت قد وضعت كان لابد من إعادة بنائها وتسميكها. وكان لابد من استخراج الأنابيب وإعادة تشكيلها. كما توجب إعادة تصميم المحطات ومن ثم إعادة تصميمها مرة أخرى وأخرى خلال عملية البناء، ما يعني أن التكاليف ازدادت مرة أخرى، متجاوزة الميزانيات الأصلية بكثير.

وأصبحت المحطات أيضاً أكثر كلفة بسبب الضغوط التضخمية العامة التي كانت قائمة، ومعدلات الفائدة المرتفعة. وعوضاً عن ست سنوات، كانت المحطات تستغرق عشر سنوات لبنائها، مضيفة مزيداً من التكاليف المالية. فالمحطات التي كان من المفترض أن تكلف 200 مليون دولار انتهت بتكلفة 2 مليار دولار. وكلف بعضها أكثر بكثير. وقد صرح عالم اقتصاد من لجنة الطاقة الدولية، مع بعض التهكم، «تطور التكاليف يمكن أن يصنف بوصفه تجربة صادمة أكثر منها ناجحة» (17).

بوذا يبتسم: الانتشار

قلق آخر كان يبرز أيضاً - حول مخاطر الانتشار النووي وتحويل المواد النووية والخبرة. وأعضاء ما أصبح يعرف بجماعة الحد من التسلح، مع التركيز على الانتشار، أضافوا أصواتهم إلى أولئك النشطاء المناهضين للأسلحة النووية.

وعلى مدى عدد من السنوات، كان هناك ثقة في أن «نادي» الأسلحة النووية كان مستقراً وحصرياً جداً حيث كان مقتصراً على خمسة أعضاء فقط - الولايات المتحدة، والاتحاد السوفياتي، وبريطانيا، وفرنسا، والصين. وعقيدة التدمير المتبادل المؤكد أمنت استقراراً مستمداً من الردع بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي. ولكن بعد ذلك، في أيار/ مايو من العام 1974، تلقى وزير الخارجية الهندي رسالة هاتفية مبهمة: «بوذا يبتسم». عرف ماذا كانت تعني تلك الشيفرة. كانت الهند قد أجرت للتو «تفجيراً نووياً سلمياً» في صحراء راجستان، في مكان يبعد مائة ميل عن الحدود مع باكستان. الاحتكار النووي للقوى النووية الخمس تم كسره، واحتمال مزيد من الانتشار صار حينها واقعياً جداً[18].

لقد كان واضحاً للغاية أنه كانت هناك علاقة قوية - لو تم السعي نحو تلك العلاقة - قائمة بين «قوة نووية سلمية» وسلاح نووي. وكان هناك ذرة واحدة فقط. والمحطة ذاتها التي أنتجت الكهرباء يمكن أيضاً أن تنتج البلوتونيوم في وقودها المستنفَذ الذي يمكن استخدامه وقوداً للأسلحة. ذلك كان السبيل الذي اتخذه الهنود. وعلاوة على ذلك، فإن منشأة التخصيب التي حولت الوقود النووي بتركيز 3 بالمئة إلى 5 بالمئة من التركيز المطلوب للمفاعل يمكن أن تحافظ على تخصيب اليورانيوم مراراً وتكراراً وصولاً به إلى تركيز 80 ٪ أو 90 ٪ من الـ U-235 وهو مستوى اليورانيوم المطلوب تخصيبه من أجل صنع القنبلة الذرية.

وبدأ العلماء المهمون وأعضاء لجنة السياسة الخارجية في الولايات المتحدة والدول الأخرى بالسؤال عن تعزيز الطاقة النووية - ليس على أساس السلامة، ولكن بسبب مخاطر الانتشار. وخلال الحرب العالمية الثانية، بروفسور الكيمياء في

جامعة هارفارد جورج كستياكوفسكي، المعروف بـ «كستي»، كان أحد المصممين للقنبلة الذرية في مختبر لوس ألاموس. وفيما بعد صار مستشاراً علمياً للرئيس آيزنهاور في البيت الأبيض. ولكن، في عام 1977، صرح وقد انتابه قلق بعد إعادة الحسابات، قائلاً: «يجب أن نتراجع عن التمدد الكبير للطاقة النووية إلى أن يتحسن العالم. إنها تعد مخاطرة إلى حد بعيد جداً الآن»[19].

ثري مايل أيلاند

مهما كانت خلافاتهم شديدة، فإن المؤيدين والمعارضين للطاقة النووية يمكن أن يتفقوا على نحو مطلق على شيء واحد: نواة مفاعل التشغيل يجب أن تبقى «بصورة دائمة مزودة بكميات وافرة من المبرد لتبديد الحرارة الناتجة عن الانشطار». بخلاف ذلك، يمكن أن يحدث شيء رهيب.

بدا هذا السيناريو الكابوس فجأة على وشك أن يصبح حقيقة - في ساعات ما قبل الفجر من الثامن والعشرين من آذار/ مارس من عام 1979، في الوحدة 2 من محطة الطاقة النووية ثري مايل أيلاند، على نهر سسكويهانا، قرب هاريسبورغ، ولاية بنسلفانيا. بدأت سلسلة ردود فعل من الأحداث في الرابعة صباحاً مع إغلاق في مضخات التغذية المائية التي كان من المفترض أن تحافظ على برودة نواة المفاعل. وفي البداية تم استبعاد فرضية المشكلات انطلاقاً من أن ما حصل كان «انحرافاً طبيعياً» من ثم توالت سلسلة كاملة من مزيد من الأعطال وأخطاء المشغل، تراكمت الواحدة فوق الأخرى. وعند نقطة معينة، قامت الأجهزة بتضليل المشغلين بحملهم على التفكير بوجود كثير من الماء في نظام التبريد، عوضاً عن القليل. فأطفؤوا نظام تبريد الطوارئ وأغلقوا المضخات التي كانت تدير المياه، وهو الأمر الذي قضى على قدرتهم في إزالة الحرارة من قلب المفاعل. وهذا كله ولد سلسلة من الحوادث التي أذابت جزءاً من قلب المفاعل، وحتّم إغلاقاً كاملاً للمحطة، وأدى إلى تحرير ثانوي للبخار المشع. كما أثار المخاوف من حدوث تسرب إشعاعي كبير وانهيار تام[20].

وكانـت النتيجـة حالة مـن الذعر الفـوري «كابـوس نـووي»، كان غلاف مجلة التايـم. وكان عنوان نيويورك بوسـت الرئيس «تسرب نووي يخرج عن السـيطرة». وهـرب الآلاف مـن النـاس مـن بيوتهم. وطلب من السـكان على مسـاحة واسـعة إغـلاق النوافذ بإحـكام وإطفاء مكيفات الهواء لمنع دخول الهواء الملوث. وأخطر ما يقارب المليون إنسان بضرورة الاستعداد للإخلاء الفوري.

وبعـد أيام قليلة من الحادثـة، وصل جيمي كارتر، المهندس النووي الذي أصبح رئيسـاً، بطائـرة هليكوبـتر إلى ثري مايل أيلاند. وشـاهد المفاعل المعطـل من حافلة مدرسية. من ثم، جنباً إلى جنب مع زوجته، روزلين، تجول في غرفة التحكم بالمحطة وحذاؤه مكسـو بجوارب بلاسـتيكية صفـراء. ووعد الرئيس بأن «يكون مسـؤولاً شـخصياً عن إخبار الشـعب الأميركي» حول الحادثة. وقد أُثـير مزيد من المخاوف مـن خلال عرض للفيلـم السـينمائي، «متلازمة الصـين»، الذي تزامـن مع الحدث مصادفة ويتمحور حول انهيار نووي. وتحول الفيلم والرسالة التي يحملها إلى شعور قومي ساعد في تغذية الخوف[21].

العـواقــب

شـغلت الحادثة في ثري مايـل أيلاند العالم. كما أدت إلى إصلاح إدارة السـلامة، بما في ذلك تكريس تركيز أكبر بكثير على العوامل البشرية ومنع أخطاء العمال. ومن هـو أفضـل من يقدم فهماً للخطأ الذي حصل وما كان يجب فعله من الأميرال هيمن ريكوفير؟ طلب جيمي كارتر من رئيسه القديم أن يساعده في التحقيق.

وكتب ريكوفير رسالة خاصة مطولة إلى الرئيس «لطرح الأمر انطلاقاً من المنظور الذي أراه أنا اعتماداً على تجربتي الشـخصية». كانت رسـالة ذات قيمة دائمة بسـبب رؤيتها للكوارث، جاء فيها:

التحقيقات في حوادث مأساوية تشمل أجهزة من صنع البشر غالباً ما توضح أنه:

1. نتج الحادث عن سلسلة من أعطال المعدات المهملة نوعاً ما متبوعةً بأخطاء العمال.

2. الاعتراف في الوقت المناسب وتصحيح الأخطاء الفوري.. كان بإمكانه منع الحادثة من أن تصبح ذات أهمية.

3. أعطال معدات مماثلة وأخطاء عمال قد حدثت في مناسبات سابقة، غير أنها لم تؤدِ إلى وقوع حوادث لأن الظروف الأولية، أو تسلسل الأحداث، كانت مختلفة قليلاً. لو لقيت الحوادث السابقة الاهتمام، واتخذت إجراءات تصحيحية عاجلة، لتم تجنب الحادث المأساوي اللاحق.

4. لتقليل احتمال تكرار مثل هذه الحوادث المأساوية المشابهة أو الأسوأ، لابد من وضع وتعزيز معايير فنية كافية، كما يجب تأمين زيادة في تدريب العمال.

وهذا النموذج كان صفة مميزة للسدود المحطمة، وتحطم الطائرات، وغرق السفن، والانفجارات، والحرائق الصناعية، إلى آخره..

«كما كان متوقعاً»، قال الأميرال، التحقيق في ثري مايل أيلاند «أظهر النمط ذاته». وتابع ريكوفير تحديد العديد من المشاكل، من نقص التدريب والانضباط في العمليات إلى عدم توحيد المعايير القياسية. «على سبيل المثال، لا يعقل أن تكون غرفة التحكم للوحدة 1 في ثري مايل أيلاند مصممة بشكل مختلف كثيراً عن غرفة

التحكم في الوحدة 2، على الرغم من أن محطتي المفاعل كلتيهما قد صممتا من قبل المصنع ذاته».

وكان ريكوفير قد حذر الرئيس من الاتكال على «متلازمة الشرطة واللصوص» بين التنظيمات والضوابط الحكومية وصناعة الطاقة النووية. لن تكون التنظيمات والضوابط الحكومية كافية مطلقاً، ولن تفضي إلى تحقيق المطلوب كما ينبغي. وعوضاً عن ذلك، فقد دافع الأميرال عن فكرة اندماج المنشآت لخلق مؤسسة مركزية من شأنها أن تنتج نتاجاً تقنياً «أكثر تنسيقاً وخبرة، وضبطاً من أجل برنامج الطاقة النووي التجاري أكثر من الممكن حالياً لكل منشأة مع طاقمها المحدود» – وهو موقف كان قد دافع عنه لسنوات[22].

وبعد ذلك بفترة قصيرة، أنشأت صناعة الطاقة النووية معهد عمليات الطاقة النووية ليخدم خصيصاً ذلك الغرض. وأصبح المعهد مراقب الصناعة الذاتي، والصارم جدًّا، وأصبحت المنشآت يُقَوِّمُ بعضها بعضًا بشدة. واستوعبت الشركات جميعها أن قابلية الطاقة النووية للنجاح في الولايات المتحدة كانت على المحك وأنها كانت جميعها على المحك أيضاً. لم يكن في وسع الصناعة أن تقاوم حادثة أخرى. لذلك صارت تعمل حسب معايير ريكوفير. وأدت الحادثة في ثري مايل أيلاند بالحركة النووية العظمى إلى توقف صارخ. الطلبات لإنشاء أكثر من 100 مفاعل جديد في الولايات المتحدة ألغيت في نهاية المطاف. وآخر مفاعل للطاقة النووية دخل حيز التنفيذ في الولايات المتحدة كان ذلك الذي طلب في عام 1976.

وأثبتت السنوات العديدة اللاحقة أنها كانت زمن الألم بالنسبة لصناعة الطاقة في الولايات المتحدة. أفلست منشآت قليلة. وأخرى كانت على وشك. وتوقف البناء في المحطات التي كانت منجزة بنسبة كبيرة وصلت إلى 90 ٪. ومحطة شورهام على جزيرة لونغ آيلاند كانت قد أنجزت فعلاً بالكامل وخضعت لاختبار المستوى المنخفض. ولكن في مواجهة المعارضة المحلية، بعد إنتاج مقدار صغير من الطاقة

فقـط، أغلقـت إغلاقاً نهائياً. وفي النهاية تم بيع المحطة ذات الـ 6 مليار دولار مقابل إجمالي ضخم بقيمة دولار واحد إلى هيئة الطاقة في جزيرة لونغ آيلاند.

ومع ذلك، أكثر من 100 مفاعل للطاقة النووية دخلت في حيز التشغيل في نهاية المطاف في الولايات المتحدة، على الرغم من كلفتها الباهظة جداً التي غالباً ما تجاوزت الكلفة المتوقعة بالأسـاس ومع اسـتغراق البناء فترات زمنية أطول من المخطط لها. وأصبحت جزءاً من الحمل الأسـاسي من إمداد البلد بالطاقة. غير أنها لم تقترب قط من الإنتاج بطاقاتها الكاملة. وتحسـين العمليات أصبح من أهم الأولويات بالنسـبة للصناعـة. ولكـي تقوم بذلك فقد عمدت أوسـاط الصناعة النوويـة إلى الإفادة من منظومة من ألمع الموهوبين من الخريجين في بحرية الأميرال ريكوفير البحرية. وكانت مهمـة ضبـاط البحرية المتقاعدين هي جعل أسـطول محطات الطاقـة النووية الحالية تعمل على نحو أفضل، حسب معايير ريكوفير.

ومـا كان جديـراً بالملاحظـة هو سرعة تطـور صناعـة الطاقة النوويـة وضخامة نموهـا. وكان برنامـج التصميـم والبناء قد بدأ فقط في أوائل عقد السـتينيات. ومع ذلـك خلال أكثر مـن عقدين بقليـل، كانت الطاقـة النووية توفر حـوالي 20 ٪ من كهرباء الولايات المتحدة، وبقيت الحال كذلك حتى بعد أن شدت المكابح.

تحـول فرنسـا

التطويـر النـووي اعترُضَـت سـبيله أيضـاً في بلدان أخـرى. وكانـت المعارضة الشـعبية للطاقة النووية قد ظهرت في أوروبا قبل ثري مايل أيلاند. أنجزت النمسـا محطة طاقة نووية في زوينتندورف، على بعد 20 ميلاً من فيينا. لكنها لم تُشغّل مطلقاً، وبقيت خاملة منذ ذلك الوقت. في عدد من البلدان الأخرى، كان الجمود السـياسي وعدم اتخاذ القرار يبطئان البرامج الطموحة.

ودولة واحدة خطت بثبات للأمام كانت فرنسا. في أعقاب الحظر في عام 1973، جين بلانكارد، مسـؤول الطاقة الرفيع المستوى في الحكومة، وضح القضية للرئيس

جورج بومبيدو المتمثلة في أن على فرنسا التحرك بعيداً على نحو قاطع عن النفط – بخاصة النفط في توليد الطاقة الكهربائية. وأنه لا يمكن لإمدادات البلد الكهربائية أن تعتمد على النفط الذي يمكن أن يقطع. وقال بلانكارد للرئيس: «سيكون الزمن من الآن فصاعداً مختلفاً تماماً – تحول، وليس أزمة». وتابع: «غير معقول بالنسبة لفرنسا أن تكون «معتمدة» على قرارات من الشرق الأوسط. ويجب علينا اتباع سياسة التنويع» وكان بومبيدو أكثر تقبلاً لحجة بلانكارد. وعلى الرغم من مرضه الخطير بالسرطان وتورمه من تأثير العلاج، فقد اجتمع مع مستشاريه الكبار وأكد على الطاقة النووية بوصفها وسيلة لاستبعاد النفط من الطاقة الكهربائية الفرنسية واستعادة الاستقلالية في موقف البلاد من الطاقة. فالطاقة النووية، عوضاً عن النفط، كفيلة بأن تكون على نحو متزايد الأساس لإمدادات فرنسا من الطاقة، على أن يتمم العمل بالعودة إلى الفحم والتشديد مجدداً على كفاية الطاقة وفاعليتها.

ولكن بسبب الهلع الذي ألم بالحكومة، فقد أشعل البرنامج النووي على الفور المعارضة الشديدة في جميع أنحاء البلاد. فوقع أربعمائة عالم على إعلان يطالبون الحكومة فيه بتأجيل تركيب المحطات الجديدة حتى تمكن الإجابة على جميع أسئلة السلامة[23].

وعلى الرغم من التظاهرات، والاحتجاجات الكبيرة في جميع أنحاء البلاد، فإن النظام السياسي الفرنسي المركز، معززاً بثقافة التصنيع المرموقة في الروافد العليا من الحكومة الفرنسية، تمسك بشدة بهذا الالتزام وحتى انتخاب الاشتراكي فرنسوا ميتيران عام 1981 رئيساً لم يغير من الالتزام تجاه الطاقة النووية. والنقابات العمالية والشيوعيون، الذين كانوا جزءاً من تحالف ميتيران الحكومي كانوا على المسار نفسه، حيث إنهم نظروا إلى البرنامج النووي بوصفه عاملاً يتيح مجالاً للتوظيف ويعزز أمن الطاقة. وحقيقة أن المؤسسة الحكومية، كهرباء فرنسا، هي التي أدارت صناعة الطاقة بأكملها وساعدت أيضاً إلى حد كبير. وصرح فيليب دو لادوست، رئيس اللجنة الفرنسية لتنظيم الطاقة بالآتي واصفاً شركة كهرباء فرنسا: «كانت محل ثقة الناس وكان ينظر إليها على أنها البطل الفرنسي المطلق». واصلت فرنسا بناء العشرات من

المفاعـلات على مدى عقود. والنتيجة اللافتة للنظر لهذا الالتزام المسـتمر كانت دفع فرنسا إلى الطليعة في صناعة الإمدادات النووية العالمية[24].

السـويقـات السـود

الدولـة الأوروبيـة الأخـرى التي مضـت قدماً في الطاقة النوويـة كانت الاتحاد السـوفياتي. حيث أصبح جاهـزاً للعمل بين عامـي 1963-1964 أول المفاعلات المدنيـة ذات المقياس النموذجي في الاتحاد السـوفياتي. وفي منتصف عقد الثمانينيات كان خمسة وعشرون مفاعلاً في قيد التشغيل في الاتحاد السوفياتي.

وكان أحد أنواع المفاعلات المدنية السـوفياتية شـبيهاً بمفاعل وستنغهاوس ذي الماء الخفيف المضغوط الذي أطلق عليه اسـم «إسـتنغهاوس». وله تصميم آخر كان اسـمه «ر ب م ك» (RBMK)، نمـوذج مـن ذلـك المفاعل الصغـير الأول في مدينة أوبنينسك العلمية. واعتمد الـ «ر ب م ك» على مفاعل طور لصناعة الوقود النووي على مسـتوى الأسلحة. وبما أنه اعتمد لاحقاً للطاقة النووية المدنية، فقد حذر بعض العلماء السـوفيات من أنـه لم يكن آمناً وجادلوا بقوة ضد اسـتخدامه للطاقة النووية المدنية. غير أن السلطات السياسية سيطرت على العلماء. إذ كان أقل تكلفة من حيث متطلبات بنائه، وأصبح العمود الفقري للطاقة النووية السوفياتية.

وهناك أربعة مفاعلات شبيهة بالـ «ر ب م ك» بنيت في القرية الصغيرة بريبيات، التـي تبعد حوالي 65 ميلاً شـمال كييف التي كانت حينهـا عاصمة جمهورية أوكرانيا السوفياتية. ولكن المحطة أصبحت تعرف أفضل ما تعرف باسم البلدة المجاورة لها، تشـيرنوبل، التي تعني باللغة الأوكرانية «السـويقات السود»، نسبة للعشب الطويل الذي كان شائعاً في المنطقة.

وفي سـاعات الصباح الأولى من السـادس والعشرين من أبريل/ نيسان من عام 1986، كان المشـغلون ينفذون تجربة سـيئة التصميم تهدف، ويا لها من مفارقة، إلى تعزيز سـلامة المحطة. ومن خلال سلسـلة مـن الأخطاء، فقدوا السـيطرة. فحدث

انفجاران أطاح أحدهما بالسقف، وتبع ذلك حريق. لم يكن لدى هذه المفاعلات نوع من المستوعبات التي تعد معيارية في الغرب لمنع حدوث كارثة. انطلقت من المفاعل غيوم مشعة حملت بواسطة الرياح عبر مساحات شاسعة من القارة الأوروبية. والمؤشرات الأولى دلت أن الأمور قد سارت على نحو خاطئ بشكل خطير، وقد وضحت بقوة القراءات على أجهزة الاستشعار في السويد النشاط الإشعاعي. وانتشر النبأ بسرعة، حتى داخل الاتحاد السوفياتي. فتجمعت الحشود المذعورة في محطة السكة الحديدية في كييف، محاولة الانسلال إلى القطارات المكتظة والفرار من المنطقة. وانتشر الخوف والهلع في جميع أنحاء الاتحاد السوفياتي. وفي ظل انعدام ورود أي أخبار أو معلومات، أصبحت الإشاعات مثيرة للذعر أكثر فأكثر.

ولكن لأكثر من أسبوعين نفت القيادة السوفياتية ووسائل الإعلام أن يكون أي شيء خطير قد حدث - كان كل شيء من صنع الصحافة الغربية. وهناك مسؤول كبير في قطاع الطاقة السوفياتي، في اجتماع مع الغربيين في موسكو، ضرب بقبضته على الطاولة وأصر أن أي فكرة عن حادث نووي كانت مختلقة كلياً من قبل الصحف الغربية.

وبعد ذلك، في الرابع عشر من مايو/ أيار من عام 1986، أطل الزعيم الروسي ميخائيل غورباتشوف، عبر شاشات التلفاز وأعلن ببطء ووقار وبصوت حزين رصين ما حدث بالفعل وهو أمر لم يقدم على مثله أحد من القادة السوفيات قط. وأثناء محاولته لطرد بعض الدهشة المحيطة بالحادثة في الإعلام الغربي، تحدث غورباتشوف عن المخاطر الواضحة حالياً لما أسماه «القوة المهددة للطاقة النووية غير المسيطر عليها»[25].

وكانت هذه نقطة تحول تاريخية داخل الاتحاد السوفياتي فهذه الحادثة التي - حسب العقيدة السائدة لا ينبغي أن تحدث مطلقاً - كانت صدمة سياسية واجتماعية كبيرة، أسهمت في زعزعة الثقة بالنظام الشيوعي والمعتقدات التي ساعدت في اعتناقها برمتها.

الاستثناءات

في أنحاء أوروبا الغربية، كان تأثير تشيرنوبل في مجال الطاقة ضخماً. فقد قوى وعزز المعارضة للطاقة النووية. فتعهدت إيطاليا بعدم السماح بإنشاء محطات طاقة نووية جديدة وفي نهاية المطاف أغلقت قدراتها النووية القائمة. والسويد وألمانيا أعلنتا تعليق العمل في مجال الطاقة النووية وعزمتا على تطبيق برامج إيقاف تدريجي للأنشطة ذات الصلة. هيئة الطاقة الذرية البريطانية استعدت لتكريس الباقي من أيامها لإخراج المحطات من الخدمة. لقد فعل تشيرنوبل بأوروبا ما فعله ثري مايل أيلاند في الولايات المتحدة حيث أوقف تطوير الطاقة النووية الجديدة.

وفي أوروبا، فرنسا فقط عكفت على برنامجها. فقد صرح فيليب دو لادوسيت قائلاً: «التزام فرنسا بالطاقة النووية لم يكن قط محل نقاش، على الرغم من الحوادث الكبيرة. ومنذ نهاية الحرب العالمية الأولى، أصبحت استقلالية الطاقة شعاراً» وما دعم كل هذا كان حقيقة أن عدداً من صانعي السياسة لهم خلفية هندسية تكنوقراطية[26].

ومع تأمين قاعدة سياسية له، أصبح الخيار النووي القاعدة الأساسية لإمدادات الطاقة الفرنسية. ومفاعلاتها الثمانية والخمسون تؤمن حوالي 80 ٪ من الطاقة الكهربائية في فرنسا. وفرنسا أيضاً هي أكبر مصدر للكهرباء في العالم: حيث إن مبيعاتها من الكهرباء للدول المجاورة تشكل رابع أكبر الصادرات الفرنسية حجماً.

وفي اليابان، أيضاً، واصلت محطات الطاقة النووية تقدمها – مع إنجاز أكثر من عشر محطات في غضون عشر سنوات بعد انهيار تشيرنوبل. غير أن الإرث الثقافي الياباني فيما يخص الطاقة النووية كان أكثر تعقيداً. فقد كانت البلد الوحيد الذي سبق له أن عانى هجوماً نووياً، وسياسة الطاقة النووية يمكن أن تنتج ردة فعل عاطفية قوية من الناخبين والسياسيين على حد سواء. لكن صدمات النفط في سبعينيات القرن العشرين، التي هددت بنسف أسطورة اليابان الاقتصادية بعد الحرب، كانت

مؤلمة إلى حد بعيد. مؤلمة في الواقع لدرجة أن الإرادة السياسية لدعم البرنامج النووي بقيت قوية.

«خلافاً للولايات المتحدة أو المملكة المتحدة، لم يكن لدى اليابان من خيار سوى الاعتماد على الواردات من أجل إمدادات الوقود- الأحفوري». حسب ما صرح ماساهيسا نايتو، مسؤول طاقة رفيع المستوى سابق في اليابان. وعليه، كانت اليابان تنظر إلى الطاقة النووية بوصفها «مورد كهرباء ثابتاً ومتوفراً وضرورياً لأمن الطاقة في اليابان». عوضاً عن التخلي عن الطاقة النووية، قوّت اليابان قواعد السلامة ومضت قدماً إلى الأمام. وإلى حد بعيد كانت المعارضة «حيادية». في بداية العام 2011 وكانت المفاعلات النووية العاملة اليابانية الأربعة والخمسون توفر 30 ٪ من إجمالي الطاقة في اليابان، والهدف الرسمي للطاقة النووية كان تأمين 50 ٪ من كهرباء اليابان بحلول عام 2030. وبدا التزام اليابان غير قابل للتغيير ولا مندوحة عنه.

ولكن اليابان، إلى جانب فرنسا، كانت استثناءً كبيراً.

ما هو وقود المستقبل؟

في الولايات المتحدة، خلّف إغلاق باب التطوير النووي سؤالاً كبيراً: إذا لم يكن اليورانيوم، فما عساه يكون وقود المستقبل في مجال الطاقة الكهربائية؟ كان النفط قد استبعد بالفعل من قطاع الطاقة الكهربائية في معرض الاستجابة لأزمات النفط في عقد السبعينيات. وكان الغاز الطبيعي الإجابة الواضحة. إلا أنه في عام 1978، حظر الكونغرس استخدامه في محطات الطاقة الجديدة بسبب الارتفاع الحاد في أسعار الغاز الطبيعي في عقد السبعينيات والاعتقاد بأنه كان هناك نقص. والغاز الطبيعي، كما قيل، كان أثمن من أن يحرق في محطات الطاقة، وإنما يجب حفظه لأغراض أسمى – تدفئة المنازل. وكانت الطاقة النووية بعيدة عن كونها «رخيصة جداً» وأصبحت الآن خاضعة للإيقاف الفعلي.

وأبقى ذلك مورداً واحداً فقط: الفحم الذي أصبح مرة أخرى الدعامة الأساسية لكثير من الطاقة الجديدة. لقد كان محلياً، وكان متوفراً، ووفّر الأمن والثقة. ولكن إلى متى؟ إن تكاليف القدرة الجديدة من شأنها أن تثير تغييرات في الصفقة التنظيمية التي تقوم عليها صناعة الطاقة في الولايات المتحدة - ومن جديد، في القرارات بشأن الوقود. والتأثير الأكثر إثارة كان من نصيب كاليفورنيا.

الفصل التاسع عشر

كسر الصفقة

حوالي مليون ونصف المليون ناخب - كان الانتصار الأكبر على الإطلاق الذي يسجل في انتخابات كاليفورنيا الحكومية: ذلك كان الحد الساحق الذي قهر به الديموقراطي جراي ديفيس منافسه الجمهوري في العام 1998. وبسبب أهمية كاليفورنيا، فإن ذلك الانتصار شرع آلياً بإطلاق الحديث عنه بوصفه رئيساً مستقبلياً محتملاً. وكان ديفيس سياسياً محترفاً من ساكرمنتو. فقد كان كبير موظفي حاكم الولاية جيري براون في السبعينيات ورقي السلم السياسي منذ ذلك الوقت بالكد والعمل الدؤوب. وفي الحقيقة، كان ديفيس متأصلاً في سياسة كاليفورنيا لدرجة أنه عند انتخابه حاكماً لها، قال مستشاره على سبيل المزاح إنه منذ تلك الأيام التي كان فيها ديفيس كبير موظفين، فقد اقتضى الأمر من الحاكم الجديد تكريس «ثلاثة وعشرين عاماً ليقطع مسافة خمسة عشر قدماً»[1].

وبعد أن أمضى أيامه المائة الأولى حاكماً في المكتب، كان ديفيس أكثر شعبية من رئيسه، جيري براون، وكان في الإطار الزمني ذاته حتى أكثر شعبية من حاكم كاليفورنيا السابق المشهور جداً، رونالد ريغان. وبالنسبة لكونه حاكماً، كان لدى ديفيس استراتيجية: لا تفعل شيئاً متطرفاً. ونجحت الاستراتيجية بالتأكيد. وبعد فترة من الركود الشديد بدأ اقتصاد الولاية يزدهر بقوة.

وكـذا كانت الحاجـة الملحـة للكهرباء تتزايد. وعـلى الرغم مـن أن الدلالات لم تكـن مفهومة كثيراً، فـإن التأثير لم يقتصر على كاليفورنيا بل استشـعر في جميع أنحاء الولايات المتحدة وفي بقية العالم. كما أنه عبر تعبيراً صارخاً عن حقائق أساسـية عن الطاقة الكهربائية.

• • •

وبحلـول عقـد التسـعينيات الصفقـة التنظيميـة التـي طالما كانت أسـاس تجارة الطاقـة الكهربائية في الولايات المتحدة كان عمرهـا أكثر من نصف قرن من الزمن. وكانت أسـعار الطاقـة الكهربائية حددت ليس في سـوق العمل وإنـما من قبل لجنة المرافـق العامـة الحكومية بـما يتوافق مع النموذج الذي تم الترويج له بالأسـاس من قبـل صمويل إنسـل. وبذلك أفسـح في المجال للمرافق التي توفـر الكهرباء بفرض أسـعارها عـلى المسـتهلكين، ومعها تكلفـة الخدمـة - أي، تكلفـة كل شيء، بما فيها المحطـات، والوقود، والعمليات، بالإضافة إلى مبلغ إضافي هو الربح المسـموح به. مـن ثم تقرر لجنـة المرافق العامة كيفيـة تخصيص هذه التكاليف من حيث الأسـعار المدفوعة من قبل فئات مختلفة من العملاء - سكنية، وتجارية، وصناعية.

ومن جانبها بالنسبة للصفقة، كان المطلوب من المرافق أن توفر خدمة موثوقاً بها، ومتاحة للجميع، وبتكلفة معقولة. وعليه تضمن أن الأنوار تبقى مضاءة. وفي حال انقطعت الطاقة بسـبب عاصفة حطمت خطـوط الكهرباء أو عاصفة ثلجية عطلت النظام، فإنه على عمال التمديدات الكهربائية أن يكونوا في الخارج بالسرعة ذاتها التي تـدور فيها محركات شـاحناتهم، كما كانت الأنظمة تقتـضي أن يعمل المرفق بالسرعة القصوى لإعادة الطاقة مجدداً. كان ذلك كله بناءً على مفهوم الاحتكار الطبيعي. ولم تكن المنافسة بالتأكيد جزءاً من الصفقة.

صدمة السعر

لكن التغيير كان قادماً. على مدى سنوات كثيرة كانت أسعار الكهرباء في الولايات المتحدة تتراجع تراجعاً لافتاً جداً – فبين عامي 1934 و1970، انخفضت الأسعار بنسبة مدهشة 86 ٪. وكان ذلك دليلاً على تأثير الحجم، والتكنولوجيا، وانخفاض الأسعار الذي نجم عن ازدياد الكم. ولكن في عقدي السبعينيات والثمانينيات، ارتفعت الأسعار فجأة: محطات طاقة جديدة –نووية أو على الفحم – كانت تبرهن أنها مكلفة، وأحياناً مكلفة جداً. وتأثرت الأسعار أيضاً بقانون السياسات التنظيمية للمرافق العامة. فذلك القانون أجبر المرافق على شراء الطاقة بتكاليف «كان يمكن اجتنابها» مرتفعة عن أسعار الطاقة التي تستجر من المولدات الصغيرة الحجم للطاقة المتجددة – إلى حد كبير الرياح ومحطات الطاقة المائية الصغيرة.

التكاليف «المجتنبة» كانت مفهوماً مثيراً جداً: كانت تقديراً لكلفة كمية الطاقة نفسها فيما إذا ولدت من منشأة تعمل على النفط أو الغاز. ولم تكن سعراً فعلياً، بل سعر متوقع مستقبلاً. وهذه التكاليف المجتنبة غالباً ما كانت تقدر تبعاً لأسعار النفط المتوقعة المرتفعة بل والمحلقة عالياً. ولكن في عقد الثمانينيات، كانت أسعار النفط والغاز قد انخفضت، ما يعني أن أسعار الطاقة ذات التكاليف المجتنبة حسب قانون السياسات التنظيمية للمرافق العامة كانت أعلى بكثير من تكاليف السوق الفعلية. وكل هذا كان يعني أن المستهلكين، في أجزاء عديدة من البلاد، قد صدموا من خلال «صدمة السعر» – ارتفاعات حادة في معدلات الكهرباء، حيث إن التكاليف من محطات الطاقة النووية ومحطات الفحم الجديدة، ومن الأجهزة المشغلة بموجب قانون السياسات التنظيمية للمرافق العامة تمرر لهم في فواتيرهم الشهرية.

وقد يكون المستهلكون للكهرباء المنزلية اشتكوا من فواتيرهم، ولكن هناك القليل مما يمكن القيام به حقاً، عدا عن كونهم أكثر حذراً في استخدامهم للكهرباء. وبالنسبة للصناعات التي كانت تستخدم قدراً كبيراً من الكهرباء، فإن صدمة السعر قد أصابت صافي الأرباح لديها وجعلتها أقل تنافسية مقابل الشركات في الدول

الأقل تكلفة. وكانت بحاجة لفعل شيء لتخفيض أسعار الطاقة لديها. وكان ردها طلب تعزيز «رفع القيود» أو «إعادة الهيكلة»؛ الأمر الذي من شأنه أن يسمح لها بإيجاد طريقة لشراء طاقة أرخص من شخص آخر بدلاً من طاقة أغلى من المرافق المحلية. وفي تحول تاريخي، أدى ذلك إلى جعل أسعار الكهرباء تتحدد في السوق وليس من قبل هيئة المرافق العامة - أي نحو المنافسة في ما كان حتى الآن يفترض أن يكون احتكاراً طبيعياً. مع ذلك، تبين أن تحقيق «رفع القيود» على نحو صائب لم يكن سهلاً بالنسبة للطاقة الكهربائية. ذلك لأنه حتى الأسواق التنافسية هي، في النهاية، ليست حرة تماماً. فهي تعتمد، بشكل حاسم، على القوانين التي تعمل بموجبها.

ورفع القيود أصبح ملحاً بظهور تحول في مزج الوقود من أجل الطاقة الكهربائية. وفيما دخلت محطات نووية جديدة في الخدمة فقد أسهمت في حصة متزايدة من توليد الطاقة - وصلت لنسبة 20 ٪ من الإمداد محلياً. والنمو الكبير كان في الفحم. ففي غضون الخمسة عشر عاماً التي أعقبت النقص في الغاز الطبيعي منتصف السبعينيات. وتضاعف استهلاك الفحم في توليد الكهرباء فعلياً وتكفل بتأمين حوالي 55 ٪ من مجموع الطاقة الكهربائية المنتجة في أميركا. من ومزايا الفحم الكبيرة أنه كان متوفراً وقوداً محلياً. ولكن الغاز الطبيعي كان أيضاً متوفراً، وأيضاً محلياً. ووقوداً مناسباً جداً بالنسبة لتجارة الطاقة بعد رفع القيود عنها. وتدفق الغاز، الفائض الدائم من الغاز الطبيعي الذي أعقب رفع القيود عنه، جعله رخيصاً. وفي مواجهة الاقتصاد المتغير، كان الحظر على استخدام الغاز الطبيعي في توليد الطاقة غير منطقي بشكل واضح، ثم رفع الحظر. وفي الوقت نفسه، بدأ جيل جديد من توربينات الغاز ذات الدورة المدمجة العالية الكفاية - مستندة إلى المحركات المصممة للطائرات النفاثة، جنباً إلى جنب مع محركات البخار التي تعمل على «الحرارة المفقودة» - بدأ هذا الجيل الجديد في دخول السوق. وكانت محطات الغاز أقل تكلفة بكثير للبناء من محطات الطاقة النووية والفحم، ويمكن إنشاؤها بسرعة أكبر، كما أن الغاز الطبيعي كان وقوداً أنظف من الفحم.

وهكـذا فـإن الكهرباء مـن محطة طاقـة جديدة تعمل عـلى احتراق الغـاز كانت أرخـص من تلك المستمدة مـن محطة طاقة نووية شـيدت في السـبعينيات – أو من محطة تعمل على الفحم بنيت في الثمانينيات. ولكن النظام التنظيمي القائم لم يسـمح للمشترين بالوصول بسهولة إلى الطاقة الأقل تكلفة. على الأقل حتى الآن.

نحـو السـوق

التفكير في دور الحكومات والأسـواق كان، في ذلك الوقت، يمر بتغيير حاسـم في جميـع أنحاء العـالم. فقد حفزت الثقة المتزايدة بالأسـواق حركة نحـو رفع القيود ونحـو الخصخصـة. وفي الولايـات المتحدة، رفعـت القيود عن الخدمـات المالية في السبعينيات، من بعدها استطاع سماسرة البورصة تقديم أسعار أقل للعملاء في حال رغبـوا في ذلك. ورفعت القيود عن صناعة الطيران أيضاً، وكان هذا تحولاً دعم من قبل السـيناتور إدوارد كنيدي، والعضو في مجلس الشيوخ (الذي صار لاحقاً قاضياً في المحكمة العليا) ستيفن براير، والخبير الاقتصادي التنظيمي ألفريد كاهن. ونتيجة لذلـك، توقفت الحكومة الفدرالية عن تنظيـم كل شيء من تكلفة تذاكر الطيران إلى مقـاس السندويشـات التي تقـدم في الطائرات. وكما لوحظ بالفعـل، تم التخلي عن ضوابـط الأسـعار على النفط بالإضافـة إلى الغاز الطبيعـي في الثمانينيات. وكان هذا التحـول أكثـر وضوحـاً في البلدان الأخـرى. فالـشركات المملوكة من قبـل الدولة في أوروبـا الغربيـة خصخصت. وانهارت الشـيوعية في الاتحاد السـوفياتي وأوروبا الشرقية. وانفتحت كل من الصين والهند على الاقتصاد العالمي[2].

و لكن ما رسـم المسـار للولايات المتحدة كان ما حدث في المملكة المتحدة. فمن كل الخصخصات التي وضعت موضع التطبيق في بريطانيا إبان ثورة السوق في عهد رئيسـة الوزراء مارغريت ثاتشر، كان أكبرها تلك التي طاولت الهيئة المركزية لتوليد الكهرباء. إذ كانت صناعة الطاقة البريطانية قد أممت بعد الحرب العالمية الثانية لإنهاء التـشرذم المدمـر، وتحديـث الصناعة، ومنح كل فـرد تقريباً المدخـل إلى مزايا الطاقة الكهربائيـة. فعلـت كل هـذا الهيئة. حيث كانت مؤسسـة تدار هندسـياً واجبها «أن

تحافظ على الأنوار مضاءة بغض النظر عن التكلفة». وكان الجانب السلبي أنها، في خضم هذه العملية، كانت تتلقى خسارات كبيرة وكانت في حالة اضطراب دائم مع نقابات التجارة.

وبدءاً من عام 1990، خصخصت الصناعة البريطانية. وصرحت رئيسة الوزراء مارغريت ثاتشر: «أنا أصر مرة أخرى وأخرى أنه مهما كانت البنية التي أنشأناها يجب أن توفر منافسة حقيقية». ووزعت الحكومة الجزء الذي كانت تنتجه الهيئة المركزية لتوليد الكهرباء على ثلاث شركات خاصة. وشركات التوليد هذه تنافست فيما بينها وضد الشركات المستقلة الجديدة لبيع الكهرباء إلى سوق الجملة. وبالنسبة لجانب التجزئة من السوق، فقد حولت الحكومة «مجالس المنطقة»، التي كانت توزع الكهرباء إلى العملاء في جزء معين من البلاد، إلى شركات مستقلة. من ثم تدريجياً أدخلت المنافسة بين هذه الشركات[3].

وأصبح النهج في المملكة المتحدة النموذج العالمي في كيفية الزج بمنافسة الأسواق في مجال الطاقة الكهربائية. لقد كان نموذجاً قوياً ومقنعاً – بما في ذلك بالنسبة للولايات المتحدة. وأعضاء من لجنة تنظيم الطاقة الفدرالية، وهم يزورون بريطانيا في رحلة كرست للدراسة والبحث، كانوا معجبين جداً بكيفية تحول ما كان ذات مرة احتكاراً ضخماً للدولة إلى عمل تنافسي، تتغير فيه الأسعار باستمرار استجابة للعرض والطلب. وقررت لجنة تنظيم الطاقة الفدرالية أن تفتح الصناعة الأميركية للمنافسة بأسرع وقت ممكن. «حماس البريطانيين حول النجاحات الباكرة من إعادة الهيكلة بالتأكيد شجعنا لنمضي قدماً في إعادة الهيكلة». حسب ما صرحت إليزابيث مولر، رئيس اللجنة في ذلك الوقت. وأضافت قائلة: «تعلمنا من كلٍ من النجاحات والإخفاقات لإعادة هيكلة صناعة الغاز الطبيعي في الولايات المتحدة ومما فعله البريطانيون». وقام زوار آخرون من صناعة الطاقة في الولايات المتحدة بالرحلة ذاتها إلى بريطانيا وعادوا باستنتاجات مماثلة. بدا هذا أنه المستقبل الجديد للطاقة الكهربائية[4].

دخول المولدات التجارية

في الولايات المتحدة، بدأت السياسة على المستويين الفدرالي والحكومي بالتقدم نحو رفع القيود. وكان التغيير الأكبر قد تجسد في السماح للمنافسين الجدد بالدخول إلى تجارة التوليد وبيع طاقتهم إما للمنشآت أو للمستخدمين النهائيين. وحيث إن الكهرباء هي سلعة غير متمايزة، لذلك سينافس مشاركون جدد في السوق على السعر. وكانت الفكرة الكبيرة هي خفض التكاليف من خلال المنافسة. وفي سير هذه العملية، هؤلاء المشاركون الجدد كانوا مصممين على دحض رأي إنسل القائل بأن المنافسة كانت «تنظيماً اقتصادياً فاسداً».

قانون سياسة الطاقة الفدرالية لعام 1992 على وجه التحديد سمح لهؤلاء القادمين الجدد ببيع الكهرباء إلى خطوط النقل فيما بين الولايات بموجب القوانين الفدرالية. أعطيت هذه العملية اسم «مولدات التاجر» لأن التجار العاملين فيها لا يملكون الأسلاك ولا نظام التوزيع ولكن يبيعون لمن يملك ذلك. والتجار يمكن أن يكونوا إما شركات مستقلة أو تابعة للمنشآت في جزء آخر من البلاد. والعملية متاحة لهم أياً تكن الحال، سواء أبنوا محطات طاقة جديدة أم اشتروا المحطات القائمة من المنشآت. وهؤلاء التجار كانوا يبيعون إلى الأسواق الإلكترونية ثانية بثانية. لتنفيذ الغرض التنافسي من قانون سياسة الطاقة لعام 1992، عززت لجنة تنظيم الطاقة الفدرالية مبدأ «التدوير». وسمح ذلك للمرافق المحلية في جزء من البلاد بالتعاقد مع مولدة أرخص في جزء آخر وتدوير – أي نقل – الطاقة الأرخص عبر الأسلاك في جميع أنحاء الولايات المتحدة.

وأدرك كل من القائمين على المولدات التجارية والمرافق التقليدية أنها يمكن أن تصبح أكثر قدرة على المنافسة من خلال تغذية محطات الطاقة الجديدة بالغاز الطبيعي الرخيص. وأطلق هذا «اندفاعاً محموماً نحو الغاز» في جميع أنحاء الولايات المتحدة. وفي خلال ست سنوات فقط، بين عامي 1998 و2004، أضافت الولايات المتحدة مقداراً هائلاً من قدرة توليد جديدة – ما يعادل ربع القدرة التي بنيت منذ إنشاء محطة

إديسون في شارع برينس في عام 1882! وأكثر من 90 ٪ من تلك القدرة أحرقت الغاز الطبيعي. وعلى الرغم من أنه لم يدرك في ذلك الوقت، فالاندفاع نحو الغاز كان أيضاً رهاناً كبيراً على أسعار الغاز الطبيعي الرخيصة. وأدت هذه الاندفاعة إلى زيادة البناء – الأمر الذي أنتج قدرة توليد أكبر بكثير مما كان ضرورياً.

ولكن مع نهاية عقد التسعينيات، بدأ الغاز الرخيص يختفي. وبدأت الأسعار بالارتفاع بحدة مرة أخرى. وأثبت الرهان على أسعار الغاز الطبيعي الرخيصة أنه رهان مكلف. وأخذ كثير من تجار المولدات الخاصة المستقلة على حين غرة وحشروا في أوضاع صعبة وبعضهم أفلس. وكانت أحوال الذين راهنوا على رخص الغاز الطبيعي أسوأ ما تكون في كاليفورنيا وكانت أوضاعهم هي الأكثر كارثية.

إعادة هيكلة غريبة في كاليفورنيا

أزمة الطاقة التي اندلعت في كاليفورنيا في عام 2000 ألقت الولاية في حالة من الفوضى، وخلقت عاصفة سياسية واقتصادية واسعة، وهزت نظام الطاقة الكهربائية في البلاد بأكملها. فانقطاعات التيار الكهربائي والتخريب الاقتصادي المتعمد الذي عم أرجاء الولاية الذهبية يمكن أن تكون متوقعة في بلد نام مكافح، لكن ليس في الولاية التي كانت موطن ديزني لاند، والتي أنجبت وادي السيليكون، التجسيد الفعلي للتكنولوجيا والابتكار. وعلاوة على كل ذلك، لو كانت كاليفورنيا دولة مستقلة لكانت صاحبة سابع أكبر اقتصاد في العالم. وما تكشّف في كاليفورنيا بشكل حي كشف مخاطر سوء تصميم النظام التنظيمي. وكانت أيضاً دراسة حالة تبين كيف يمكن للسياسة قصيرة الأمد أن تطغى على السياسة السليمة.

ووفقاً لاعتقاد راج بين عامة الناس وتداول الجمهور الحديث عنه مشافهةً، تم صنع الأزمة والتلاعب بها من قبل تجار الطاقة الساخرين والمراوغين من خارج الولاية، وكان الأسوأ إنرون، شركة الطاقة والغاز الطبيعي التي مقرها هيوستن. وتجارها وآخرون من الشركات الأخرى اتهموا بإحداث واستغلال الأزمة باستخدام مجموعة من الاستراتيجيات المعقدة. وبعض التجار بالتأكيد فعلوا ذلك

عمداً، وبطريقة حتى غير مشروعة، واستغلوا النظام وفاقموا عيوبه. بل ويقرأ ذلك بوصفه السبب الرئيس للأزمة. لأنه، في ذلك الحين، كان النظام قد عطل بالفعل.

وأزمة كاليفورنيا سببها ثلاثة عوامل أساسية: كان أولها شكلاً غير قابل للتطبيق من رفع القيود الجزئي الذي رفض صراحة مُوَازِنات سوق الطاقة العادية، التي كان بإمكانها المساعدة في تجنب أو على الأقل التخفيف من حدة الأزمة، ولكن عوضاً عن ذلك أدخلت عامل عدم الاستقرار في النظام الجديد. والثاني كان التحول العكسي الشديد في العرض والطلب. وأما الثالث فكان ثقافة سياسية رغبت في المزايا من الطاقة الكهربائية المتزايدة ولكن من دون تكاليف.

ولم تكن هذه الطريقة التي كان يفترض أن تكون. كاليفورنيا سنت قانون رفع القيود، أو إعادة الهيكلة، كما كان يدعى على نطاق أوسع، في عام 1994. وفي ذلك الوقت، كانت الولاية في وضع سيئ اقتصادياً. وبلغت نسبة البطالة 10 ٪، والمصالح العقارية كانت في حالة إفلاس، وكان الناس الذين ينتقلون إلى خارج الولاية أكثر من أولئك الذين ينتقلون إليها. والإنفاق على الدفاع، أحد الصناعات الرئيسة في الولاية، كان قد تم تقليصه بشدة مع نهاية الحرب الباردة، وكانت ساكرمنتو تعاني عجوزات كبيرة. وكان اللوم جزئياً منصبّاً على ارتفاع أسعار الكهرباء في الركود الاقتصادي الذي ألم بالولاية. وكانت شركات التصنيع تهرب من كاليفورنيا، بشكل جزئي بسبب ارتفاع تكاليف الطاقة، آخذةً الوظائف معها. وفي غضون ذلك، لم يكن يساور الناس قلق كبير حيال ازدياد الطلب على الكهرباء. وإلى ذلك، في عام 1993 لم يكن الطلب قد ازداد إطلاقاً.

والمنافسة، كما كان يعتقد، كان من شأنها أن تخفض سعر الطاقة، مما يساعد في إحياء ثروات الولاية. كان شعار ولاية كاليفورنيا المتمثل رفع القيود قد صيغ من مفاوضات معقدة وتسوية ضخمة، شملت ديموقراطية صاحب المصلحة، على الرغم من أن أصحاب المصلحة كانوا متنوعين كثيراً من حيث فهمهم لكيفية عمل أسواق الطاقة. وسياسياً، نجحت التسوية الكبيرة ببراعة. ومشروع قانون رفع

القيـود أقـر من خـلال المجلس التشريعـي للولاية في عام 1996 بـدون أي صوت معـارض واحد وتـم توقيعه ليصبح قانونـاً من قبل حاكم الولايـة الجمهوري بيت ويلسون[5].

وبموجب إعادة الهيكلة في كاليفورنيا، حصلت جمعية حماية المستهلك على أسعار مخفضـة. والعملاء الصناعيون الكبار تمكنوا من الحصـول على موارد طاقة أرخص ثمنـاً. ولكـن المرافـق التقليدية في السـوق التي رفعـت القيود عنها كانـت عالقة في التكاليـف التـي عانتها، بسـبب إرث عقودها بموجب قانون السياسـات التنظيمية للمرافـق العامة، وتجاوزات التكاليف على الأبنية بالمحطات الجديدة – مثل المنشـأة النووية ديابلو كانيون على ساحل كاليفورنيا الأوسط التي غرقت في مستنقع تنظيمي وانتهى بها المطاف بتكلفة بلغت حوالي أحد عشر ملياراً ونصف المليار دولار. وهذه التكاليـف جردتها من قدرتها على المنافسـة. ومنح التشريـع المرافق المملوكة من قبل المسـتثمرين المسـاعدة التي كانت تحتاجها – مختلف السـبل لإخراجها من عبء ما كان يدعـى «تكاليف عالقـة». وتبنت هي أيضـاً إعادة الهيكلة. وبالنسـبة للوافدين الجدد، المولدات التجارية، كان هناك جائزتان كبيرتان. الأولى كانت القدرة على بيع الطاقة إلى سـوق كاليفورنيا الضخم. والأخرى كانت الفرصة لشراء محطات الطاقة التي كانت الولاية «تشـجع» المرافق بقوة لبيعها. «وحصلت كل مجموعة رئيسة على أقصى ما كانت تريد»، كما قال ماسون ويلريتش، الذي أصبح فيما بعد رئيس مشغل شبكة كاليفورنيا. «ولكن لم يصل أحد ما بين النقاط».

وإعادة الهيكلة هذه كانت صرحاً غير عادي من حيث الدعم السياسي. فقد وقع وفد الكونغرس عن ولاية كاليفورنيا بأكمله رسالة تحث لجنة تنظيم الطاقة الفدرالية على عدم اسـتخدام السـلطة الفدرالية للتدخل في المشروع. وكانت القوى السياسية إلى حد بعيد متوازنة بدقة لدرجة أن أي تغيير يمكن أن يسبب انهياراً لكامل الصرح.

وكان الهدف هو إزالة الاحتكار الطبيعي التقليدي في الطاقة الكهربائية. والنظام الجديـد، على حد تعبير الاقتصادي بول غوكسـو، كان «المجموعة الأكثر تعقيداً من

مؤسسات سوق الجملة التي أنشئت على وجه الأرض والتي لم تكن تتوفر على خبرة عالمية حقيقية». لقد ربطت السوق المحررة مع السوق المقيدة معًا. وقارنها بعض المعنيين بالأمر بوجود جسر قائم بناء على توافق آراء. والانهيار اللاحق لهذا الجسر الخاص من شأنه أن يشرح الدروس المكتسبة بصعوبة من أسواق الطاقة[6].

الستار الحديدي

حررت أسواق الجملة - بالتوازي مع الأسواق التي فيها المولدات التي تشغل محطات الطاقة التي كانت تبيع الطاقة إلى المنشآت التي كانت توزعها إلى العملاء. والأسعار في تلك الأسواق يمكن أن تتقلب بدون قيود تبعاً للعرض والطلب. ولكن أسواق التجزئة التقليدية - تلك القائمة بين المرافق والعملاء (أصحاب المنازل، والمصانع، والمكاتب، وغيرها) - لم تحرر. وكان ذلك يعني أن هؤلاء العملاء لابد من حمايتهم - وعزلهم - من ارتفاع الأسعار. فهم، في النهاية، الذين يدلون بأصواتهم لحكام الولايات ومشرعي الولاية.

وكانت النتيجة هي بناء ستار حديدي اقتصادي بين أسواق الجملة والتجزئة. وكانت العواقب النهائية مدمرة. فالتغييرات في أسواق الجملة، التي كان ينبغي أن تعكس تلك التغييرات في العرض والطلب، لم تترجم عبر مؤشرات الأسعار في أسواق التجزئة - أي، عند المستهلكين. وعليه لم يكن لدى المستهلكين أي دافع، إيعاز، لعمل التعديلات التي عادة ما تحدث بوصفها استجابة لارتفاع الأسعار (شراء مكيف هواء أكثر كفاية، ووضع قليل من العزل الإضافي في جدرانهم). لم تصلهم الرسالة لأنها لم تنقل إليهم.

لجعل نظام الجملة يعمل بوصفه سوقاً تنافسية، فُرض مرافق الولاية أن تجرد نفسها من ملكية عدد كبير من محطات الطاقة في الولاية وبيعها للشركات الأخرى، التي من شأنها أن تشغلها وبدورها تبيع الكهرباء إلى السوق المفتوحة. هنا كان حل المنشأة التي كانت سابقاً مدمجة عمودياً - نوع من المنشآت التي اخترعت من قبل صمويل إنسل، التي كانت تضم سابقاً على نحو تقليدي التوليد، والنقل، والتوزيع

داخـل حدود شركـة واحـدة. والعديد من هذه المولـدات التجاريـة الجديدة كانت شركات من خارج الولاية، وبعضها نشأ خلال فترة رفع القيود.

وهناك عناصر رئيسة أخرى في عملية رفع القيود فاقمت الأوضاع سوءاً. الأول هـو أن المشروع لم يهتـم بالطاقـة الإنتاجية. فالكهربـاء مختلفة عن السـلع الأخرى. فالنفط يمكن تخزينه في خزانات، والحبوب، في صوامع، والغاز الطبيعي، في كهوف تحـت الأرض. لكـن الكهرباء هي سـلعة لحظية. إنها تجـارة تعمـل في الواقع بدون مخزون.

وبناء على ذلك، هناك حاجة إلى «هامش احتياطي». الاحتياطيات هي الموازين، طاقة الإنتاج الإضافية – طلب ذروة غير متوقع – التي يمكن أن تضاف إلى العملية من أجل تجنب النقص. والحفاظ على مثل هذا الهامش هو قاعدة أساسية للعمليات – نظام الطاقة في مجمله بحاجة إلى أن يكون ضخماً بما فيه الكفاية ليس فقط لتغطية متوسـط الطلـب وإنـما الدرجات القصـوى للطلب، مـع احتياطي إضـافي يكرس للحـوادث أو المعـدات المعطوبة. إن ولايـة مثل كاليفورنيا، التـي تعتمد على الطاقة المائية بالنسـبة لجزء من كهربائها، تحتاج حوالي 20 ٪ هامشاً احتياطياً – 20 ٪ طاقة إضافيـة – لكـي تكون جاهزة للتعامل مع ارتفاع في الطلـب من جراء موجة حر أو انخفـاض في إنتاج الطاقة الكهرومائية بسـبب الجفـاف. وفي بعض الحالات خلال الأزمـة، انخفـض هامـش الاحتياطـي بمقـدار 1 ٪ – وكان في الأسـاس منخفضاً بشكل مخيف – أساساً لم يكن هناك هامش احتياطي على الإطلاق.

كجزء من تسوية رفع القيود، منعت أيضاً المرافق من التوقيع مع شركات التوليد أي عقـود طويلة الأجل لإمداد الكهرباء. كان هذا حقاً خللاً جوهرياً. إنها ممارسـة قياسـية – وفي الواقـع، ممارسـة جيدة – الاحتفـاظ بملف العقـود، بعضها يعود إلى شـهور قليلة فقط، وبعضها الآخر لسـنين. يسـاعد هذا النوع مـن الملفات في توفير مصدّ ضد التقلبات الكبرى في أسعار السوق التي من شأنها أن تنتج في حال تراجع الطاقـة الإنتاجيـة. ولكن بما أن نموذج كاليفورنيا كان يفترض أن الأسـعار سـوف

تبقى منخفضة للأبد، وأن الولاية لن تسمح بعقود طويلة الأجل، التي وإن كانت أعلى من الأسعار الراهنة الفورية حين إبرامها فإن بإمكانها تأمين بوليصة تأمين للمستهلكين في حال ارتفعت الأسعار في أي وقت بشكل جنوني[7].

«كان لابد من بيع محطات الطاقة لدينا، التي كانت محور نظام طاقة موثوق، ولكننا منعنا من القيام بإبرام عقود طويلة الأمد». هذا ما صرح به جون بريسون، الذي كان المدير التنفيذي لشركة إديسون جنوب كاليفورنيا الأم، واحدة من المنشآت الكبرى الثلاث في الولاية. وأضاف: «واجب المرافق خدمة عملائها، ولكن الآن ليس لدينا وسيلة للحصول على الطاقة سوى من السوق الفورية».

إعادة الهيكلة التي نفذتها ولاية كاليفورنيا، مع فصلها بين أسواق الجملة والتجزئة، ومنعها مخمدات صدمات ضد ارتفاع الأسعار، يعني أن مقداراً كبيراً من المخاطرة أقحم بدون قصد في قلب النظام الجديد الرامي إلى تأمين الكهرباء للولاية الأكثر كثافة بالسكان في البلاد. وقد حذر تقرير في عام 1997 من أن هذا النظام كان «من المرجح أن يؤدي إلى فترات طويلة من الأسعار المنخفضة متبوعة بفترات من الأسعار العالية جداً، حيث تتطور بين النقص والفائض. وتذبذب الأسعار لن يفضي إلى انتقال سلس إلى المنافسة». لكن قلة كانوا يسمعون.

ويعمل هذا النظام جيداً في حال غياب حدوث تغييرات كبيرة في ميزان العرض والطلب وبقاء الأسعار منخفضة، وهذا ما كان سيحدث لو أن كاليفورنيا بقيت غارقة في الركود الاقتصادي. ولكن ما أسرع وتيرة تغير الأسواق.

«رفع القيود، نموذج كاليفورنيا» دخل رسمياً في حيز التنفيذ في عام 1998. وبحلول ذلك الوقت، كان اقتصاد كاليفورنيا قد بدأ بالفعل يسترد عافيته، والمصالح العقارية شرعت تدب الحياة فيها من جديد، والإنترنت بدأ بالانطلاق، معطياً دفعاً كبيراً لمنطقة الخليج. وقد انعكس كل هذا في استهلاك الكهرباء والتحول الجذري في ميزان العرض والطلب. وعلى مدى ست سنوات، نما اقتصاد كاليفورنيا بنسبة 29 ٪، وازداد استهلاك الكهرباء بنسبة 24 ٪. غير أنه لم يضف أي مرفق توليد

كهربـاء جديـد ذي أهميـة. وفي الواقـع، بعـد عـام 1997 انخفضت طاقـة الولاية الإنتاجية فعلياً حيث أغلقت بعض المحطات القديمة وغير المجدية[8].

وكانـت كاليفورنيـا ربما الولاية الأكثر صعوبة في الاتحـاد لاختيار موقع مشروع جديد: كانت العملية استهلاكاً للوقت ومكلفة، وكانت عملية مراجعة المقتضيات البيئيـة قضية مفتوحة، وغالبـاً ما كتبت الغلبة فيها للمجتمع المحلي. لذلك بالنسـبة للإمـدادات الإضافيـة التـي احتاجتهـا، توجهت كاليفورنيـا إلى الولايـات الغربية الأخـرى وكولومبيا البريطانية – محولة إياها إلى نوع من مزرعة طاقة ضخمة لتغذية اقتصادهـا المتنامي. وكان ذلك حسـناً طالما كانت الطاقة من خـارج الولاية متوفرة ورخيصة. غير أن الولايات مثل أريزونا كانت تنمو بسرعة، وعليه كانت تسـتهلك أكثـر فأكثر من إنتـاج الطاقة الخاصة بها. والعـام 1999 كان عظيماً بالنسـبة للطاقة المائية في الشـمال الغربي وكولومبيا البريطانية: شتاء معتدل، وصيف بارد، وكثير من المطر – ما يعني كثيراً من الطاقة المائية الرخيصة.

«لقد كان جنوناً»

لكن العام 2000 كان شـيئاً آخر. الجفاف في الشـمال الغربي وكندا حدّ من توافر الطاقـة الكهربائية. وفي الوقت نفسـه، كان الطلب على الطاقـة يرتفع في كاليفورنيا، جزئيـاً بسـبب الصيف الحـار، وجزئياً بسـبب النمو الاقتصادي. لـذا كان لا بد من اسـتجرار مزيد من الغـاز الطبيعي وإضافته إلى إنتاج الطاقـة. ولكن إمدادات الغاز الطبيعـي كانـت تضيق، وبدأ السـعر بالارتفاع، ما يعني أن سـعر كميـة إضافية من الكهرباء – منتجة من الغاز الطبيعي – أيضاً بدأت بالارتفاع بشدة[9].

وخـلال صيف عام 2000 الحار، القائمون على الوكالة التي تدير شبكة الطاقة في الولاية عمدوا إلى التسـوق بنَفس محمـوم من أجل إمدادات طاقة إضافية. «نحن ببساطة لم نستطع إجراء مكالمات هاتفية كافية. لقد كانت سوقاً تركية. كان جنوناً». وفقاً لتعبير أحد أعضاء هيئة الطاقة في الولاية. وعند هذه النقطة بدأت الولاية تعاني الاضطرابات الأولى من النقص في الكهرباء. وكان على المرافق الحصول على الطاقة

على أساس «ساعة فساعة»، كما قال جون بريسون. و«لا أحد عرف ما هو السعر الذي سوف يعرض في الساعة اللاحقة». وعلاوة على ذلك، كانت السوق الجديدة قد نظمت على أساس لا يتيح مجالاً للقائمين على مرافق الكهرباء لأن يتيقنوا من توفر الطاقة الكهربائية حتى بعد ساعة واحدة.

وكان لدى عدد من الشركات عقود «انقطاع»، وهذه العقود تسمح بقطع التيار الكهربائي في حال انخفاض التغذية. وشركة صلب شرق لوس آنجلس، التي توقفت الكهرباء لديها مرة واحدة فقط خلال خمسة عشر عاماً، وجدت الآن أن الكهرباء قطعت عنها ثماني عشرة مرة في عام 2000 – مع إشعار قبل خمس عشرة دقيقة فقط لإغلاق جميع عملياتها. وصرح رئيس الشركة بأنه «لا يمكننا إدارة عمل كهذا». قيود البنية التحتية في النقل، بخاصة بين شمال كاليفورنيا وجنوبها، تضاف إلى الهموم. كان النظام يتدهور بشكل واضح. مع ذلك ظلت حكومة الولاية بلا ردة فعل.

وتفاقمت الأزمة مع تقدم السنة. وكانت المرافق تشتري الكهرباء من سوق الجملة بخمسة أضعاف السعر الذي تتقاضاه من زبائن التجزئة – وضع لا يمكن الدفاع عنه بالتأكيد. ولكنها لم تستطع فعل الكثير بشأنه. ولم يسمح لها بالتأكيد برفع أسعار بيع الكهرباء. وتقدمت شركة جنوب كاليفورنيا إديسون سبع مرات بطلب الإذن من لجنة المرافق العامة في الولاية للحصول على الحماية من خلال توقيع عقود توريد الطاقة طويلة الأجل، وسبع مرات قالت اللجنة لا[15].

«القراصنة والنهب»: كاليفورنيا في البحر

مع بداية عام 2001، كانت الولاية في قبضة أزمة كهرباء شاملة. بدا واضحاً للجميع الآن أن السوق كانت معطلة. وبما أن الأزمة انكشفت، قامت وفود من مناطق بعيدة مثل بلجيكا وبيجين برحلة إلى أكبر ولاية في أميركا لمعرفة الخطأ الذي حصل. وكانت الأغلاط التي ترتكب من الكثرة بمكان. إذ كانت المرافق تكدس عشرات مليارات الدولارات من الخسارات. وأعلن الحاكم جراي ديفيس

أن الولايـة كانت تعيـش «كابوس طاقة»، ناجمـاً عن «التلاعب بالأسـعار» من قبل «الاسـتغلاليين من خارج الولاية» الذين اتخذوا كاليفورنيا «رهينة». وناشـد بجدية سـكان كاليفورنيـا أن يوفـروا الطاقـة الكهربائية وذلـك بوضع أجهـزة الكمبيوتر الخاصة بهم «في وضعية إيقاف التشـغيل» عندما لا تكون في قيد الاسـتعمال. وهدد أيضاً أن الولاية سوف تنزع ملكية محطات التوليد وتتجه نحو العمل في بناء محطات طاقة بنفسـها. وصرح أن المولدات التجارية « وضعت الولاية على حافة انقطاعات الكهرباء»[11].

ولم تكـن الكهربـاء وحدها التي تعاني نقصـاً في الإمداد. فكذلـك كانت القيادة السياسـية والإرادة في جمـع المعنيـين بالأمر معـاً وتعديل ما كان يوصف بــ «النظام المعقـد للغاية وغير المجرب». وأفادت إحـدى الإجابات الواضحة بأن الحل يكمن في السماح لمؤشرات الأسعار أن تعمل وفي السماح على الأقل في فرض زيادة معتدلة في رسـوم التجزئـة المدفوعـة من قبل أصحاب المنـازل. وأدرك ديفيس بنفسـه تلك الحقيقـة. فقد قال ذات مرة: «صدقوني! إذا أردت أن أرفع الرسـوم، في وسـعي أن أجد الحل لهذه المشكلة في خلال 20 دقيقة». لكنه كان عنيداً. ولم يفعل ذلك.

وبـدلاً من ذلـك، ألقى باللائمة على كل شـخص آخر، من المرافـق إلى الحكومة الفدراليـة. لكن، إلى حـد بعيد، صب جام غضبه على الـشركات التي مقرها خارج الولاية، بخاصة تلك التي في تكساس، وجلبت مجموعة من محطات التوليد وكانت تتاجر بالطاقة. وقال عنها: «مولدات قراصنة تمتهن السلب والنهب»[12].

ولم تكن تلك بيئة مواتية للتعاون والحلول. وازدادت الأزمة سـوءاً. والأسـعار الفوريـة للكهرباء بلغت ما متوسـطه عـشرة أضعاف ما كانت عليه قبل سـنة. وبدأ المسؤولون في الولاية بتقنين الكهرباء بشكل واضح، ما يعني انقطاعات مستمرة في الكهربـاء. وفي غضون ذلك، بينما ارتفعت أسـعار طاقة الجملة، أصبحت الأوضاع المالية لمرافق الولاية أشـد سـوءاً. وبسـبب ذلك السـتار الحديدي بين سـوق الجملة المحرر وجانب التجزئة المنظم، كانت المرافق تشتري الطاقة بالجملة بما يقارب 600

دولار للكيلو واط الساعي وتبيعها لزبائن التجزئة بسعر منظم يبلغ حوالي 60 دولاراً فقط للكيلو واط الساعي. وكما قال أحد المحللين: «كلما باعت الولاية مزيداً من الكهرباء، خسرت مزيداً من المال»[13].

كانت الولاية تعاني اضطراباً، وكان اقتصادها معطلاً. وفي نيسان/ أبريل، بعد الاستماع إلى حاكم الولاية ديفيس وهو يهدد المرافق بمصادرة الملكية، قررت إدارة شركة بي جي أند إي، أضخم مرافق الولاية، والتي تخدم كاليفورنيا الشمالية، أن ليس لديها خيار سوى أن ترفع قضية من أجل الحماية من الإفلاس. وإدارة أحد المرافق الكبرى في الولاية أصدرَت على عجل تحليلاً عن الاضطراب الذي تشهده أنحاء المدن في محاولة للاستعداد لمواجهة الخطر والانهيار الاجتماعي – والفوضى المحتملة – التي يمكن أن تنشأ في حال خرجت الانقطاعات الكهربائية بالفعل عن السيطرة. وتنبأت بإمكانية الشغب، والنهب، والتخريب العنيف الجامح، وكانت تخشى على السلامة البدنية للمواطنين في ولاية كاليفورنيا.

ولكن حاكم الولاية جراي ديفيس كان ما يزال متصلباً ضد الشيء الوحيد الذي من شأنه أن يحسن الوضع في الحال – السماح لأسعار التجزئة بالارتفاع. وعوضاً عن ذلك سمح للولاية بالتدخل في الأمر والتفاوض على كل شيء: عقود طويلة الأجل، بقدر يصل إلى عشرين عاماً. هنا أوضحت الولاية نقصاً مذهلاً من الحكمة – شراء في قمة ارتفاع أسعار السوق، ملتزمة بـ 40 مليار دولار من أجل الكهرباء التي من المحتمل أن تكون بقيمة 20 مليار دولار فقط في السنوات المقبلة. بهذا حولت الولاية الأزمة المالية للمرافق إلى سجلاتها الخاصة، محولة فائض الميزانية المتوقع في كاليفورنيا من 8 مليار دولار إلى عجز في الولاية بمليارات الدولارات[14].

الأزمة من خلال التصميم

انضم عدد من المهتمين إلى ديفيس في الإشارة إلى أسواق الطاقة والمولدات التجارية بوصفها المسبب لهذه الأزمة. ووجهت إليها أصابع الاتهام بالانخراط في مختلف استراتيجيات المتاجرة والعطاءات التي استفادت من الأزمة وبتعطيل محطات

التوليد بغية رفع الأسعار. ولكن مراجعة لجنة تنظيم الطاقة الفدرالية خلصت إلى أنها لم تكتشف أي دليل يشير إلى أن المولدات التجارية كانت تجدول الصيانة أو تتعمد قطع التيار في محاولة للتأثير في الأسعار. وبدلاً من ذلك بدا أن الشركات قد اتخذت كافة الخطوات الضرورية لإعادة مرافق التوليد إلى الخدمة مرة أخرى بأسرع وقت ممكن. وبالإضافة إلى ذلك، تبين أن شركات الطاقة المحلية المملوكة للقطاع العام، والتي تدار من قبل إدارة لوس آنجلس للمياه والطاقة، كانت بين تلك التي تبيع الطاقة الكهربائية بأعلى الأسعار[15].

وكشفت تحقيقات ما بعد الأزمة السلوك الجشع من جانب بعض تجار الطاقة الذين كانوا وسطاء بين المولدات والمرافق. وكان هذا صحيحاً بخاصة من أولئك العاملين في شركة إرنون التي استخدمت ببراعة استراتيجيات تجارية مع أسماء مشرقة مثل «فات بوي»، و«ريكوشيت»، و«دث ستار». والتقطت سجلات الهاتف محادثاتهم التحريضية حيث كانت قد تتبعت استراتيجياتهم التجارية خلال الأزمة. وأشارت السجلات أيضاً إلى أنه على الأقل كان بعضهم يتلاعبون عمداً بحركة إمدادات الكهرباء داخل وخارج الولاية في محاولة لرفع الأسعار. وبعد ذلك اعترف ثلاثة تجار بهذا وأقروا بذنب التآمر لارتكاب عمليات احتيال كهربائي. وبحلول ذلك الوقت، كانت إنرون نفسها قد أشهرت إفلاسها وانتهت بوصفها شركة منذ فترة طويلة. وحدث ذلك من خلال مجموعة من العوامل: حوالي 40 مليار دولار من الدين والالتزامات التي لم يكن بالإمكان تمويلها، ومجموعة من الخدع والحيل التي أخفت وضعها المالي الحقيقي وذلك اعتمد على سعر سهم مرتفع لتجنب التراجعات المقبلة، والميل للإسراف الفظيع في النفقات على الاستثمارات ومن ثم عدم إدارتها بشكل جيد، والإثراء الشخصي. وعندما تقدمت إنرون بطلب لإشهار إفلاسها بموجب الفصل 11 في كانون الأول/ ديسمبر من عام 2001، كان إفلاسها هو الإفلاس الأضخم في التاريخ الأميركي[16].

ماذا كان تأثير التجار في الأزمة؟ أحد الباحثين البارزين في هذا الموضوع، جيمس سويني من جامعة ستانفورد، خلص إلى أن «مقدار طاقة السوق واستخدامها غير

معروفين لكنهما خاضعان لنقاش واسع». وأضاف: لكن القدرة على استخدام طاقة السوق بدهاء في سوق ضيقة جداً كانت ستنخفض بشكل كبير لو سمحت الولاية بزيادة أسعار التجزئة وسمحت للمرافق بإبرام عقود طويلة الأجل. والتداول في الطاقة الكهربائية يستمر كل يوم في جميع أنحاء البلاد بدون أزمة. وسعي التجار للاستفادة وكسب المال من المأزق السياسي والتنظيمي في كاليفورنيا واضح. ولكن كونهم ليسوا السبب الرئيس للأزمة هو أيضاً أمر واضح. وتكمن الأسباب في الطريقة التي صممت بها إعادة هيكلة سوق الطاقة في مواجهة التحول في العرض والطلب[17].

وفي الواقع، ما تكشف في ولاية كاليفورنيا كان ما سمي «أزمة من خلال التصميم». وبحلول صيف عام 2001 كانت الأزمة تخف. وكانت سلطات الولاية قد خضعت أخيراً للواقع الاقتصادي وسمحت لأسعار التجزئة بالارتفاع بعض الشيء. وحدث ما كان متوقعاً: خفض المستهلكون استهلاكهم. وبالإضافة إلى ذلك، اعتدل الطقس بالمقارنة مع السنة التي قبلها، وبدأت قدرة توليد كهربائية جديدة بالدخول إلى المنظومة، ولكن لم يعلن حاكم الولاية ديفيس رسمياً نهاية الأزمة إلا في نوفمبر/ تشرين الثاني من عام 2003. وبحلول ذلك الوقت كانت مسيرته السياسية قد أسدل الستار عليها حيث كان ناخبو الولاية قد أقالوه للتو من منصبه في انتخابات خاصة – وهو المحافظ الثاني فقط في تاريخ الولايات المتحدة الذي يتم استبعاده. وكان خلفه هو أرنولد شوارزنيغر.

الذي عمل على وضع حد لولاية ديفيس أصبح الحاكم، وكان تنصيبه حدثاً عالمياً، حضره ستمائة وخمسون صحفياً وورث شوارزنيغر عجزاً بقيمة 25 مليار دولار، وكثير منه كان النتيجة المباشرة أو غير المباشرة لمأزق الطاقة. «كاليفورنيا في أزمة. ولدينا التصنيف الائتماني الأسوأ في البلاد» قال هذا بعد أدائه اليمين الدستورية. لكنه أضاف بشجاعة، مستذكراً أيام البطولة في رفع الأثقال: «نحن دوماً أقوى مما نعلم».

قدم جراي ديفيس تفسيره الخاص لما حصل من خطأ: «لقد كنت متراخياً في التصرف أثناء أزمة الطاقة». وبينما كان يغادر مكتبه، قدم بأسى حقيقة بدهية راسخة: «من المحبط أن تحكم في الأوقات السيئة»[18].

نتيجة التداعيات

بعد حوالي عشر سنوات من بدء أزمة كاليفورنيا، طرح رئيس هيئة تنظيم الطاقة الفدرالية حكمه الشخصي: «أزمة كاليفورنيا لم تكن من جراء فشل الأسواق. بل كانت نتيجة فشل في التنظيم»[19]. حسب قوله.

لكن مع ذلك، في بقية أنحاء البلاد، في أعقاب أزمة الكهرباء في ولاية كاليفورنيا، كبحت حركة رفع القيود. وكانت النتيجة هي ترك الولايات المتحدة في خضم نظام «هجين غير مخطط له». تظهر خريطة للبلاد خليطاً بين الولايات. فحوالي نصف المرافق في البلاد منظمة على نحو تقليدي، والنصف الآخر خاضع لدرجات مختلفة من منافسة السوق. وتمتلك المرافق في التصنيف الأخير كميات صغيرة من التوليد الخاص بها ضمن مقاطعاتها الخدمية، أو لا شيء على الإطلاق. إنها تعمل في مجال الكهرباء - نقل وتوزيع - ولذلك تشتري الكهرباء من منتجي الكهرباء. أيضاً بالتأكيد على الطبيعة الهجينة للنظام، فإن مجموعة من المرافق اليوم تحتفظ بمزيج منوع من محطات الطاقة، بعضها تعمل في أسواق منظمة وأخرى تعمل في أسواق تنافسية. (وتكون تابعة لمرفق واحد بعينه)[20]. وتتجمع الأسواق المفتوحة على تنافس التجزئة في الشمال الشرقي، والوسط الغربي، وتكساس، بينما يتميز الجنوب بالنظم التقليدية.

وفي الوقت نفسه، على مستوى الجملة فإن الأسواق التنافسية للكهرباء ما برحت توسع نطاقات أعمالها على مدى العقد الماضي. ومع أن نظام كاليفورنيا متخبط، فقد أظهرت الأسواق الأخرى كيف يبدو في الواقع سوق الطاقة المعد جيداً. فشبكة بي دجي إم للربط الكهربائي (PJM)، التي تمتد من بنسلفانيا وواشنطن، العاصمة، وصولاً إلى شيكاغو وتحتوي على كل أو أجزاء من خمس عشرة ولاية، هي واحدة من

تلك الأسواق. إنها أضخم سوق طاقة تنافسية في العالم، وتخدم 51 مليون شخص. وبي دجي إم لها جذور عميقة، ترجع إلى حوض الطاقة الذي أنشئ بين بنسلفانيا ونيوجرسي عام 1927 لتأمين مزيد من الاستقرار في إمدادات الكهرباء للمنطقة. اليوم تشغل شركة بي دجي إم نظام النقل ذا التوتر العالي في منطقتها وسوق جملة قادرة على المنافسة في آن معاً وبذلك تجمع البائعين والمشترين سوية بسرعة فائقة.

وبالنسبة لكاليفورنيا، فقد حافظت الولاية على أسواق كهرباء الجملة لديها مفتوحة على المنافسة. فهي اليوم تسمح بعقود طويلة الأجل. وفي عام 2009، وبعد عدة سنوات من العمل، طرح مشغل النظام المستقل في الولاية تصميم سوق جديداً. وضم خبرة من شركة بي دجي إم وأنظمة أخرى بالإضافة إلى دروس مؤلمة من ما وصفه ماسون ويلريتش، رئيس مشغل النظام المستقل السوق المعيبة، التي كانت تعمل في كاليفورنيا في حقبة التسعينيات. وكان المراد من هذا المشروع الجديد أن يعكس بشكل أفضل التكلفة الحقيقية للكهرباء، بما في ذلك تكلفة اكتظاظ النقل في المشروع، ومع مراقبة صحيحة للسوق توفير مزايا المنافسة، بدلاً من تصميم أزمة[21].

الأمر الرئيس اليوم بالنسبة للطاقة الكهربائية هو عدم الحاجة إلى مشروع تنظيم تصميم السوق مقابل رفع القيود. عوضاً عن ذلك، باتت القضية مسألة اختيار الوقود. ومهما تكن البنية في أجزاء مختلفة من البلاد، فإن الولايات المتحدة تواجه السؤال نفسه حول مستقبل إمداداتها من الكهرباء كما تفعل دول أخرى عديدة: أي نوع من التوليد يجب إنشاؤه؟ هذا الصراع على اختيار الوقود هو ليس فقط حول تلبية حاجات الحاضر، ولكن أيضاً حول كيفية تلبية النمو المتوقع في الطلب - وأغراض بيئية جديدة. الفحم، والطاقة النووية، والغاز الطبيعي؛ سوف تكون هذه العناصر جميعاً جزءاً من الصورة، في كل من الولايات المتحدة وأنحاء العالم. وكل منها يحمل معه القيود الخاصة به.

الفصل العشرون

اختيار الوقود

إن آفاق الطاقة الكهربائية في القرن الحادي والعشرين يمكن أن تلخص بكلمة واحدة: النمو. فاستهلاك الكهرباء، في جميع أنحاء العالم وفي الولايات المتحدة على حد سواء، تضاعف منذ عام 1980. كما يتوقع، على أساس عالمي، أن يتضاعف مرة أخرة تقريباً بحلول العام 2030. والقيمة المطلقة لمضاعفته هذه المرة سوف تكون أكبر بكثير، لأن قاعدتها ستكون أوسع بكثير. والزيادة على هذا النطاق الواسع سوف تكون ضخمة ومكلفة. وتكلفة بناء الطاقة الجديدة لاستيعاب هذا النمو بين اليوم والعام 2030 تقدر حالياً بأربعة عشر تريليون دولار- وهي آخذة في الارتفاع. لكن هذا التوسع سوف يكون مطلوباً لدعم ما يمكن أن يكون في ذلك الوقت اقتصاداً عالمياً يقدر بمائة وثلاثين تريليون دولار[1].

مثل هذه الأرقام الكبيرة جداً تولد أسئلة كبيرة جداً- ومعركة شرسة. أي نوع من محطات الطاقة سوف يبنى ومن ثم، كيف سوف يبنى؟ جوهر المسألة هو اختيار الوقود. وصنع هذه الخيارات ينطوي على جدال معقد حول أمن الطاقة، والسلامة العامة، والاقتصاد، والبيئة، والكربون وتغيير المناخ، والقيم والسياسة العامة، وشرط الموثوقية الأساس - أي أسئلة حول استمرارية ليس فقط إضاءة مصابيح الإنارة وإنما حول كل شيء آخر في هذا العصر الرقمي. ومركزية الكهرباء تجعل

أمر اختيار الوقود وتلبية الاحتياجات المستقبلية من الطاقة إحدى أهم القضايا الجوهرية بالنسبة للاقتصاد العالمي.

في العالم النامي، يقود ارتفاع الدخل وازدياد التمدن الطلب على الكهرباء. لقد ضاعفت الصين تماماً حجم نظام الطاقة الكهربائية لديها بين عامي 2006 و2010، ومن المرجح أن تضاعفه مرة أخرى في غضون سنوات قليلة. واستهلاك الطاقة في الهند من المتوقع أن يزداد خمسة أضعاف بين عامي 2010 و2030. والتحدي بالنسبة للبلدان النامية هو زيادة الموثوقية، وضمان أن إمدادات الطاقة تتوافق مع النمو الاقتصادي، وتجنب العجز الذي يعيق النمو. بل هو أيضاً توصيل الكهرباء إلى 1.6 مليار شخص لا يحصلون حالياً إطلاقاً على الكهرباء بل يحرقون الكيروسين أو يجمعون الحطب أو الفضلات. وثمة مليارات من بني البشر يتلقون الكهرباء وقتاً قصيراً فقط كل يوم حيث تعاني عجزاً ونقصاً وانقطاعات؛ الأمر الذي يؤثر سلباً على الحياة اليومية والنمو الاقتصادي.

وفي العالم المتطور، زيادة الاستهلاك هي نتيجة للدور الدائم التوسع لأجهزة الحواسيب، والمخدمات، والأجهزة الإلكترونية ذات التكنولوجيا الفائقة. هذه العملية منتشرة على نحو متزايد إلى الحد الذي جعلها أمراً مفروغاً منه. ولنأخذ مثالاً بسيطاً، طبع كتاب قبل ثلاثة عقود كان يجري على آلة كاتبة يدوية، باستخدام ورق الكربون للحصول على نسخ. والبحث كان يعني رحلات إلى المكتبة والتجول في خضم أكداس من الكتب. والآن يكتب الكتاب على جهاز الكمبيوتر، وتنتج عدة مسودات على طابعة إلكترونية، وكثير من البحث يجرى عبر الإنترنت، والمنتج النهائي، على نحو متزايد، يقرأ على الأرجح إلكترونياً كما على الصفحة المطبوعة.

وفي الولايات المتحدة، يتوقع أن يرتفع استهلاك الكهرباء بنحو 1.4 ٪ في العام. ويبدو ذلك متواضعاً بالمقارنة مع بعض الدول النامية اليوم – أو مقارنةً مع ما يقرب من 10 ٪ نمو في حقبة الخمسينيات في الولايات المتحدة عندما كان رونالد ريغان يمجد «المنزل الكهربائي بكل شيء». لكن على مدى 20 عاماً، يعني هذا نمواً مطلقاً

في الطلب بحوالي الثلث. أي ما يعادل إنتاج حوالي 150 مفاعل طاقة جديداً أو ما يقرب من 300 محطة جديدة تعمل على حرق الفحم من القياس النموذجي. وكل مرفق جديد واحد يعني اختياراً لنوع الوقود - وجدالاً حول ما يتعين القيام به.

صنع الطاقة

الكهرباء قابلة للتكيف ليس فقط في ما يمكن استخدامها من أجله وإنما أيضاً من حيث كيفية صنعها. إنها ليست مورداً من موارد الطاقة الأولية في حد ذاتها، خلافاً للنفط أو الغاز الطبيعي أو الفحم. وفي الواقع هي منتج يتم توليده من خلال تحويل الموارد الأخرى. وهي متعددة الجوانب من حيث موارد توليدها. إذ يمكن أن تصنع الكهرباء من الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي، واليورانيوم، ومن المياه الساقطة أو المتدفقة، ومن الرياح التي تهب والشمس المشرقة، وحتى من النفايات وإطارات العجلات القديمة[2].

والطاقة الكهربائية تقليدياً تعد من الأعمال التجارية طويلة الأمد. ومحطة الطاقة التي تبنى اليوم قد تعمل من 60 إلى 70 عاماً منذ الآن. إنها أيضاً تجارة باهظة التكاليف - في الحقيقة، هي الصناعة الرئيسة الأكثر تطلباً وتكثيفاً لرأس المال في الولايات المتحدة. حيث إن 10 ٪ بالكامل من جميع استثمارات رأس المال في الولايات المتحدة مستثمرة في محطات الطاقة وخطوط النقل والمحطات الفرعية، والأعمدة، والأسلاك التي بمجملها تشكل البنية التحتية للطاقة. وقد تكلف محطة فحم جديدة أكثر من ثلاثة مليارات دولار، على افتراض أنها يمكن أن تبنى في مواجهة المعارضة البيئية وفي خضم الأجواء الملتبسة التي تكتنف قضية تنظيم الكربون. بينما يمكن أن تكلف محطة طاقة نووية جديدة ضعف ذلك - من 6 إلى 7 مليار دولار أو حتى أكثر. وعلى افتراض إمكان الحصول على الموافقة على إنشاء المحطة النووية، فقد تستغرق عقداً من الزمن أو اثنين كي تجد الموقع ويتم بناؤها، وعمرها قد يمتد في نهاية الأمر إلى القرن اللاحق.

ولكـن القواعد، والسياسـة، والتوقعات تتغير باسـتمرار، وتخلـق ما يطلق عليه عـالم الاقتصاد لورنس ماكوفيتش «الورطة». والعمل نفسـه يبقى خاضعاً للتيارات المتناوبة للسياسـة العامة - والتأرجحات الدراماتيكية في الأسـواق والرأي العام - التـي تـؤدي إلى تغيرات كبـيرة ومفاجئة في الاتجـاه. والتركيز على تغـير المناخ يغدو أكثـر شـدة. كما يفعـل النفور من بنـاء محطات جديـدة. وليس فقط محطـات الفحم أو المحطـات النوويـة الجديـدة هي التـي تولد المعارضـة البيئية، فتوربينـات الرياح وخطوط النقل الجديدة يمكن أن تثير حفيظة الجماهير المحلية.

كيـف، في مثـل هذه الظـروف، تلبّـى الحاجات وتغلـق الهوة بين الآمـال العامة ومـا يمكـن بنـاؤه في الواقـع؟ لا تـزال كل من طاقة الريـاح والشـمس بحاجة لأن تثبتا كفايتهما على نطاق عام شـامل. (سـوف نعود لاحقاً لكل من هاتين النقطتين). والكفاية والشبكة الذكية يمكن أن تخفضا منحنيات النمو ويمكن أن تزيدهما.

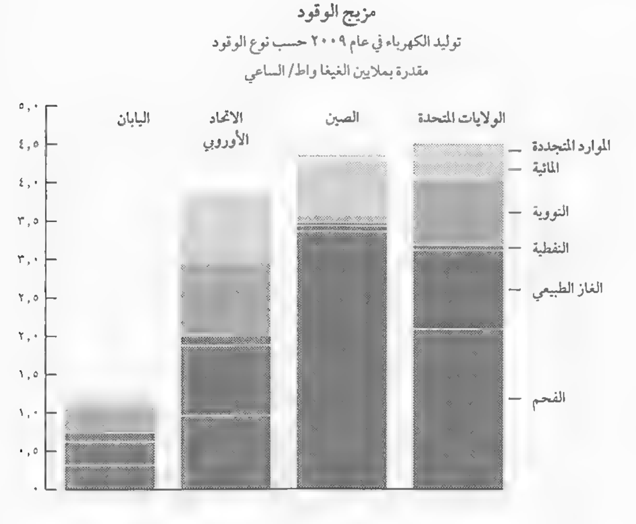
ونقطـة الانطـلاق هي من حيث يوجـد المزيج الراهن. ففـي الولايات المتحدة، حصـة الفحم، التـي بلغت ذات مرة حوالي 55 ٪، قد انخفضـت نوعاً ما إلى 45 ٪ مـن توليـد الطاقـة الكهربائيـة الكلي. يأتي الغـاز الطبيعـي في المرتبة الثانيـة بـ 23 ٪ ويرتفع. والنووي 20 ٪. والمائي 7 ٪. وطاقة الرياح تقريباً 2 ٪. والطاقة الشمسـية لم تسـجل. وعلى مدى العقود، ضغط النفـط من أكثر من 15 ٪ إلى 1 ٪ فقط. ولهذا السـبب، على الرغم مما يقال غالباً، الطاقة المتجددة أو النووية المتزايدة سـوف يكون لها تأثير طفيف جداً على استخدام النفط مالم يترافق ذلك مع التبني على نطاق واسع جداً للسـيارات الكهربائية التي يتم توصيلها بالشبكة الكهربائية. والمناطق المتطورة الرئيسـة الأخرى هي نوعـاً ما أقل اعتماداً على الفحم. وفي أوروبـا، الطاقة النووية، والفحم، والغاز الطبيعي هي جميعها تسـهم بنسـبة 25 ٪ لكل منهـا. والطاقة المائية بنسـبة 15 ٪. والريـاح والنفـط ثابتـان ومتقاربان إسـهاماً، وهمـا تقريباً عند 4 و3 بالمئـة عـلى الترتيب. والنسـب في اليابان هـي 28 بالمئة فحم و28 بالمئـة نووي، يليه الغـاز الطبيعـي بـ 26 بالمئة. والنفط 8 بالمئة والمائي 8 بالمئـة. والرياح لا تكاد تذكر.

وفي جميع المناطق الثلاث، الطاقة الشمسية لمّا يعلن بعد عن إسهامها بطريقة ذات دلالة إحصائية مهمة.

مزيج الوقود

توليد الكهرباء في عام ٢٠٠٩ حسب نوع الوقود

مقدرة بملايين الغيغا واط/ الساعي



المصدر: آي. إتش. إس. سيرا (رابطة زملاء كيمبردج لأبحاث الطاقة - خدمات تداول المعلومات) (IHS CERA)

والصين والهند، الدولتان الأكثر سكاناً في العالم، مصنفتان أولى وثالثة على الترتيب عالمياً في استهلاك الفحم، والولايات المتحدة مصنفة ثانية. في الصين حوالي 80 بالمئة من الكهرباء تنتج من الفحم، بينما هذا الرقم هو 69 بالمئة للهند. والطاقة المائية تقدر بـ 16 بالمئة من إنتاج الكهرباء في الصين و13 بالمئة في الهند[3].

ويتم تحديد الاختيارات على تركيبة الوقود من خلال القيود والهبات الطبيعية للمنطقة والجغرافيا. وعليه فإن أكثر من 80 بالمئة من كهرباء البرازيل هي طاقة مائية. وتتشكل الخيارات أيضاً عن طريق التكنولوجيا، والاقتصاد، والتوافر، والحكمة، والسياسة، والرأي العام.

إذا ما نظرنا لما تقدم، على أساس عالمي، نجد أن الموارد الثلاثة: الفحم، والطاقة النووية، والغاز الطبيعي سوف تبقى مهيمنة على الأقل لمدة عقدين آخرين. وإذا ما تفكر المرء في السنوات القادمة، يستقرئ أن الطاقات المتجددة سوف تنمو، ويُصبح المزيج أقل وضوحاً ومثيراً للجدل أكثر فأكثر.

الفحــم والكــربــون

اليـوم 40 بالمئـة مـن الكهرباء في العالم يتـم توليدها من الفحـم. فالفحم متوافر بكثـرة. والولايات المتحدة تمتلك أكثر من 25 بالمئة من احتياطي العالم المعروف من الفحـم، ممـا يضعها من حيـث احتياطي الفحـم في المركز ذاته الذي تشـغله المملكة العربية السـعودية فيما يخص احتياطي النفط. هناك جيل جديـد من محطات الطاقة الفائقة- التي تعمل في ظل درجات حرارة وضغط عالية - في طريقه إلى رفد محطات الطاقة القائمة. وهذه المحطات صديقة للبيئة أكثر بكثير من المحطات التي بنيت قبل جيل، وبسـبب كفايتها الأعلى بإمكانها تخفيض انبعاثات ثاني أكسـيد الكربون بنسبة 40 ٪ مقارنـة بالكميـة نفسـها من الطاقة بالنسـبة لمحطة تم بناؤها قبـل عقدين من الزمن. واليوم معظم السيناريوهات قائمة على أساس تنامي استخدام الفحم عالمياً.

بـين عامـي 1975 و1990 تضاعف إنتاج الطاقة الكهربائيـة المولدة عن طريق الفحم فعلياً في الولايات المتحدة. فخلال تلك السنوات، حدت سياسات الحكومة مـن البدائـل، وأصبح الفحم مـورد توليد موثوقـاً ويمكن البناء عليـه. كما روجت السياسـات أيضـاً للفحـم بوصفه مـورداً آمنـاً للطاقة وأحـد الموارد غـير الخاضعة للاضطراب السـياسي. بالنسـبة للعديد من البلدان، ماتزال تلك هي القضية. لكن ليس في الولايات المتحدة وأوروبا، حيث انبعاثات الكربون قضية رئيسـة. واستناداً إلى التركيـب الكيميائي للفحم والغاز الطبيعي، والكفايـة الأكبر لتوربين الغاز ذي الدورة المركبة، ينتج الفحم أكثر من ضعفين من ثاني أكسيد الكربون لكل وحدة من الكهرباء مما ينتجه الغاز الطبيعي لوحدة الكهرباء ذاتها.

وفي عام 2011 حوالي 25 محطة تعمل بالفحم كانت في قيد الإنشاء في الولايات المتحـدة. ولكن المعارضـة السياسية والتنظيمية للفحم على خلفيـة تحذير عالمي قد تصاعدت للمستوى الذي يصعب معه إطلاق محطات فحم تقليدية جديدة. لذلك يجري حالياً الاعتراض على التصاريح لمشاريع الفحم التي هي بالفعل قيد الإنشاء، كـما وقـد تم إلغاء أو تأجيل عدد من مشـاريع الطاقة الفحميـة الجديدة في الولايات

المتحدة - حتى بعد دخولها مراحل متقدمة من التطوير. فبعض جماعات البيئة جعلت معارضة بناء محطات فحم جديدة على رأس أولوياتها[4].

في الوقت نفسه، أدت المخاوف من تأثير الانبعاثات على الصحة بالإضافة إلى ثاني أكسيد الكربون واستخدام المياه إلى إصدار قوانين تنظيمية جديدة. هذه القوانين الجديدة ستزيد إلى حد بعيد تكاليف تشغيل محطات الفحم القائمة حاليًا. ويحتمل أن تعجل التكلفة المتوقعة الالتزام بهذه القوانين وإيقاف عدد من محطات الفحم في الولايات المتحدة، برغم أن إيقاع تنفيذ ذلك تسبب كثيرًا من الجدل. وتمثل هذه المتطلبات البيئية الجديدة تحديًا هائلاً لأي مشروع لمحطة جديدة حتى يجتاز عملية الحصول على الموافقة القانونية[5].

احتجاز الكربون

ما الذي يمكن عمله إذن للتوفيق بين الفحم والكربون؟ يشغل هذا التحدي مساحة كبيرة في صناعة الطاقة. فخلال الأعوام العشرين الماضية، قامت صناعة الطاقة ومصنعو معداتها - مدفوعين بالقوانين ومستعينين بالأسواق - بدور بارز في القضاء على التلوث. فقد تم التخلص من 99.9٪ من الجسيمات، و99٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، و95٪ من انبعاثات أكاسيد النتروجين باستخدام محطات جديدة للفحم. لكن كمية الكربون الموجودة في ثاني أكسيد الكربون المنبعث من احتراق الفحم، يختلف عن ذلك اختلافًا جذريًا، وهو مشكلة تستعصي على الحل إلى حد بعيد[6].

أبرز حلول تلك المشكلة اليوم هو احتجاز الكربون وحبسه (أو تخزينه)، وهو ما يعرف اختصارًا بالحروف سي سي إس (CCS). و«حبس» الشيء معناه عزله أو إبعاده، ويقصد بذلك هنا إبعاد الكربون عن الهواء عن طريق جمع الكربون ودفنه تحت الأرض. تقول دراسة بعنوان «مستقبل الفحم» صدرت عن معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) إن جمع الكربون وتخزينه هو خيار تكنولوجي

أساسي في المستقبل للحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون مع الإبقاء على مستوى استخدام الفحم أعلى مما هو عليه اليوم.

ويمكن جمع ثاني أكسيد الكربون بطرق عديدة، إما قبل احتراق الفحم أو بعده. وإحدى هذه الطرق المختلفة، وهي الطريقة الوحيدة التي يرجح استخدامها في أي محطة قائمة من محطات طاقة الفحم، هي جمع ثاني أكسيد الكربون بعد حرق الفحم؛ ذلك لأن الطرق الأخرى قد تكون باهظة التكلفة وشديدة التعقيد لدرجة أن هدم المحطة الموجودة وبناء محطة جديدة يمكن أن يكون أقل تكلفة.

وأيًا كانت طريقة فصله، يتم ضغط ثاني أكسيد الكربون بعد جمعه في «المرحلة فائقة - الحرج»، التي تجعله يشبه السائل ومن ثم ينقل في خطوط الأنابيب إلى الموقع الذي يمكن دفنه فيه بأمان داخل تشكيل جيولوجي آمن تحت الأرض. وبذلك يفترض قنص ثاني أكسيد الكربون وحبسه وإلقاء مفتاح محبسه، للأبد.

هذه التكنولوجيا يمكن تنفيذها مبدئيًا. إذ يتم جمع الغازات حاليًا بالفعل في أنواع متعددة من منشآت التصنيع. ويتم نقل ثاني أكسيد الكربون بالفعل عبر خطوط الأنابيب ويضخ في حقول النفط والغاز القديمة للمساعدة في زيادة الإنتاج. لكن في النهاية، نجد أن تلك القياسات محدودة - فالغرض مختلف والظروف الجيولوجية مختلفة، ولا تتم مراقبتها كما يجب، وعلى نطاق ضيق للغاية.

إن المنظومة المقترحة لجمع ثاني أكسيد الكربون وتخزينه مكلفة ومعقدة، سواء كان الحديث عن التكنولوجيا أو عن السياسات ومتاهة التنظيمات المعقدة على المستويين الفدرالي والمحلي.

«الكربون العظيم»

ربما يكون النطاق هنا شديد الاتساع، وقد يشبه بحق إيجاد عالم موازٍ، صناعة جديدة للطاقة، لكنها صناعة تعمل في الاتجاه المعاكس. فبدلًا من استخراج الموارد من الأرض، ونقلها وتحويلها، ثم حرقها، ستقوم صناعة «الكربون العظيم»

بالاستحواذ على موارد ثاني أكسيد الكربون المستهلكة، قبل إطلاقها في الجو، ثم تحويلها ونقلها، ثم إعادتها إلى الأرض في النهاية. وستكون هذه حقًا رحلة ذهاب وعودة.

والمؤكد أن صناعة جمع ثاني أكسيد الكربون وتخزينه الجديدة هذه، يمكن أن تكون في حجم صناعات الطاقة الموجودة. فإن أمكن جمع 60 ٪ فقط من ثاني أكسيد الكربون الذي ينتج عن محطات الطاقة التي تعمل بالفحم في الولايات المتحدة حاليًا ثم تحويله بالضغط إلى سائل، ثم نقله وحقنه في مواقع التخزين، فإن حجم السوائل التي سيتم التعامل معها بهذه الطريقة سيعادل الـ 19 مليون برميل من النفط التي تستهلكها الولايات المتحدة يوميًا. ومن الحكمة أن ندرك أن بناء منظومة النفط القائمة استلزم 150 عامًا وعدة تريليونات من الدولارات.

وبرغم أن ثاني أكسيد الكربون جزء عادي من البيئة الطبيعية، فإنه يكون سامًا عند مستويات تركيز شديدة الارتفاع. ويجمع العلماء على أن ثاني أكسيد الكربون يمكن تخزينه بلا تسرب أو بقدر ضئيل من التسرب. وبحسب ما ورد في تقرير معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا فإن «تخزين الكربون جيولوجيًا يمكن أن يكون آمنًا وفعالًا وينافس خيارات أخرى عديدة من الناحية الاقتصادية». إلا أن التقرير أضاف: «سيتطلب إعداد عملية جمع الكربون وتخزينه بصورة ناجحة على نطاق واسع عدة سنوات من التطوير والتجريب». ماذا لو حدث تسرب؟ من سيكون مسئولًا من الناحية القانونية عن إصلاحه؟ من سيتعرض للمساءلة القانونية؟ وبالطبع، من يملك ثاني أكسيد الكربون؟ ومن يدير الأمر ويراقبه – وكيف؟ ما رد فعل من يعيشون فوق مخزن ثاني أكسيد الكربون؟ من يكتب كل القواعد القانونية والتنظيمية التي يتطلبها الأمر؟ وأخيرًا، وهو جوهر الموضوع، هل سيكفي قبول الناس، وليس دعمهم الكامل، لإقامة وتشغيل منظومة ضخمة لجمع ثاني أكسيد الكربون وتخزينه؟[7]

ثـم هناك بالطبع مسـألة التكلفة. فالتقديـرات الحالية، القائمـة على المشروعات التجريبية، توحي بأن عملية جمع ثاني أكسـيد الكربون وتخزينه يمكن أن ترفع سـعر الكهرباء المولدة من الفحم بنسـبة من 80 إلى 100 ٪. ويمكن أن ينجح هذا إذا تم تسـعير الكربون بسـعر مرتفع إما عـبر نظام تجارة الانبعاثـات أو الضرائب. وهكذا فـإن تكلفة الكربون هذه سـترفع عملية توليد الكهربـاء التقليدية من الفحم التي لا تجمع الكربون، مما يجعل الكهرباء الناتجة عن الفحم مع جمع الكربون وتخزينه تنافس عملية توليد الكهرباء التقليدية من الفحم.

ليس في أيدينا ما يشبه نظام تشغيل متكامل واسع النطاق للتعامل مع الكربون. ويجـري الآن تنفيـذ عدد قليل من المشروعات الاسـتطلاعية تشـمل جمـع الكربون وتخزينـه داخل محطات الطاقة الموجودة، لكن «سرعة التنفيذ ليسـت كافية» حسـبما يقول البروفيسـور جـون دويتش من معهد ماساتشوسـتس للتكنولوجيا. وسـوف يسـتهلك ذلك المليارات من أموال «الأبحاث والتطويـر» والعديد من المشروعات التجريبية واسعة النطاق، وعقد ونصف العقد أو أكثر للوصول إلى هدف أن تصبح عمليـة جمـع الكربـون وتخزينه عمليـة تجارية. إنه «تحـدٍ هندسي – هندسـة عمليات الخدمة الشـاقة واسـعة النطاق... التي تضغط بلا هوادة التكلفة وتحسـن الأداء عن طريق الوسائل الهندسية الكيميائية واسعة النطاق»[8].

فـإذا كانت عمليـة جمع الكربون وتخزينه مازالت موضوعًا مسـتقبليًا من الناحية التجارية، هل سيتم إنشاء محطات لإنتاج الطاقة من الفحم في الوقت الحالي؟ يمكن أن يتـم تصميمهـا لتكون «معـدّة للجمـع»، برغم عدم وضـوح نـوع التكنولوجيا والنظم التي سـتعد لها. ويظل احتمال أن عملية جمع الكربون وتخزينه سـتكون جزءًا من الحل لمشكلة الكربون في الطاقة الكهربائية.

وفي الوقت نفسـه، سـتكون هناك ضرورة ملحة لابتكار فحم نظيف. وربما يتم تطوير وسـائل تكنولوجية أخرى تقدم حلاً مختلفًا لمشـكلة الكربـون – وربما يكون حلًا أرخص ثمنًا وأقل تعقيدًا. وربما سيتم إيجاد طرق لتحويل المخلفات الناتجة عن

حرق الفحم إلى شيء له قيمة واستخدام في ذاته. بعبارة أخرى، تحويل ثاني أكسيد الكربون من مشكلة إلى سلعة قيّمة. وهناك حافز لذلك بالتأكيد.

عودة الطاقة النووية

في عالم يحذر الكربون، لا تتوقف الميزات الكبرى للطاقة النووية عند الميزات التقليدية الخاصة بتنوع الوقود والاكتفاء الذاتي، وإنما كونها أيضًا مصدر توليد الكهرباء الوحيد الراسخ، وواسع النطاق، وواسع الانتشار، المتوفر حاليًا بلا كربون.

مازالت الطاقة النووية تكوّن نحو 20 ٪ من إجمالي عملية توليد الكهرباء في الولايات المتحدة، كما كانت في الثمانينيات. لكن كيف يمكن ذلك؟ إن استهلاك الولايات المتحدة من الكهرباء تضاعف بالفعل منذ عام 1980، ومع ذلك لم تنشأ محطات نووية جديدة لأكثر من ثلاثة عقود، ولدى الولايات المتحدة اليوم نفس عدد الوحدات النووية العاملة منذ منتصف الثمانينيات. فكيف أمكن للطاقة النووية أن تحافظ على حصتها البالغة 20 ٪ من هذا الناتج الذي زاد إلى حد بعيد؟

كانت الطريقة التي حافظت بها الطاقة النووية على حصتها السوقية هي تحسين عمليات التشغيل إلى حد بعيد. ففي منتصف الثمانينيات، كانت مشكلات تشغيل المحطات النووية سبب تعطيل العمل فيها. لذلك كانت لا تعمل إلا بنسبة 55 ٪ من معدل طاقتها الإجمالية في توليد الكهرباء سنويًا. أما اليوم، فنتيجة عقود عديدة من الخبرة والتركيز الشديد على الأداء - ويشمل ذلك الاستعانة بأصحاب الخبرة من قوات ريكوفير البحرية النووية - فإن المحطات النووية في الولايات المتحدة تعمل بأكثر من 90 ٪ من طاقتها. وكان التحسن في كفاءة التشغيل شديدًا في تأثيره لدرجة أنه كان يعتبر مصدرًا جديدًا تقريبًا في الطاقة الكهربائية نفسها. لذلك بدا الأمر كما لو كان الأسطول النووي تضاعف دون بناء أي محطات جديدة بالفعل.

ترخيص بحياة جديدة

بالإضافة إلى تحسن عملية تشغيلها وسجلها الاقتصادي إلى حد بعيد، تلقت الطاقة النووية في الولايات المتحدة دفعة أخرى مهمة، لولاها لبدأت في الاندثار بالتأكيد. فمحطات الطاقة النووية تتطلب ترخيص تشغيل، وتقتضي هذه العملية سنوات من تقديم الطلبات والمراجعة والتحديات (وتقدر تكلفة طلب الحصول على ترخيص نووي جديد اليوم بنحو نصف مليار دولار). وتستمر صلاحية تراخيص التشغيل 40 عامًا - وتصدّق عليها لجنة تنظيم الطاقة النووية NRC (وقبلها كانت تصدق عليها هيئة الطاقة الذرية) وهذه الفترة الطويلة تعتمد، حسب صياغة هيئة تنظيم الطاقة النووية، على اعتبارات اقتصادية ومكافحة الاحتكار، وليس على أسس فنية. وأيا كان ما سيحدث في نهاية فترة الأربعين عامًا تلك سيكون نقطة تحول في الطاقة النووية، بصورة أو بأخرى، وسيحدد ما إذا كان للطاقة النووية أي مستقبل في الولايات المتحدة.

في عام 1995، صارت شيرلي آن جاكسون، وهي عالمة فيزياء من بيل لابس، رئيس هيئة تنظيم الطاقة النووية. وكان موضوع التراخيص في صدارة أجندتها. وقد لاحت نهاية الأربعين عامًا بالنسبة لكثير من محطات الطاقة، وبهذا سيظهر شبح إغلاق الأسطول النووي وتفكيكه - ما لم تمدد هيئة تنظيم الطاقة النووية تراخيصه لعشرين عام أخرى. فهل يمكن أن يتم ذلك في الوقت المناسب؟

قالت جاكسون لاحقًا: «إن بعض مكونات المحطات استهلكت ونحتاج لتغييرها. فإن كانت رخصة محطة ما قد أوشكت على الانتهاء، يصبح الحافز على الاستثمار ضعيفًا، وهذا من شأنه أن يؤدي بالفعل إلى إغلاق مبكر للمحطات. بعبارة أبسط، يحتمل أن نفقد قريبًا كمًا كبيرًا من الكهرباء»[9].

لقد تحسن معدل تشغيل الصناعات النووية بصورة واضحة، وعلى نحو متزايد. وفي الواقع، كانت الشركات تأتي إلى الهيئة لتطلب تصريحًا برفع مستوى الطاقة، ليزيد عن الحد الأقصى السابق لإنتاجها، بسبب تزايد كفاءتها. وفي دعمها لمد فترة

الترخيص، قامت هيئة تنظيم الطاقة النووية بإطلاق مبادرة جديدة مهمة لتحديث المنظومة الأمنية التي تحكم الصناعة، باستخدام أدوات وقدرات جديدة.

وحتى يومنا هذا، مددت هيئة تنظيم الطاقة النووية تراخيص نحو نصف عدد المفاعلات التجارية البالغ 104 مفاعل في الولايات المتحدة. ولولا هذه المدة الإضافية لكانت محطات الطاقة النووية في الولايات المتحدة في طريقها للإغلاق اليوم. لكن حتى مع مد أجل التراخيص، بالنسبة للنمو مستقبلًا، مازالت هناك مسألة الحفاظ على نصيب الطاقة النووية من نتاج الكهرباء والتي يبلغ 20 ٪. وقد تحقق جزء من هذا عن طريق رفع القدرة المسموح بها للمحطات النووية القائمة. لكن هذا لا يمنع الحاجة إلى بناء محطات جديدة[10].

«سنبدأ من جديد»

في فبراير عام 2010، أعلنت إدارة أوباما عن ضمانات قروض – لـ «سذرن كومباني» وشركائها– لبناء أول محطتين نوويتين جديدتين في الولايات المتحدة منذ عقود عديدة. وقامت بذلك بموجب قانون سياسات الطاقة لعام 2005، الذي لا يوفر ضمانات قروض فدرالية وحسب، وإنما أيضًا حوافز ضريبية لأول 6 ميجاوات من الطاقة النووية تظهر على الساحة بحلول عام 2020. سوف يتم بناء الوحدات في محطة «فوجتل» القائمة بالفعل في ولاية جورجيا. وقد وعد «قيصر» الطاقة في البيت الأبيض قائلاً: «سنقوم ببدء صناعة الطاقة النووية من جديد في هذه البلاد». كذلك فإن أول ستة مشروعات تستحق أيضًا عدة مئات الملايين من دولارات التمويل الفدرالي لتعويضها عن أي «تعطل في العملية التنظيمية» أو المقاضاة. وقد تم تقديم هذا البند الاحترازي المبتكر لمعادلة الطريقة التي تتبعها العمليات التنظيمية والمقاضاة التي تستمر لعقود، مما يرفع التكلفة إلى حد بعيد. وبالتالي، تحمي الحكومة الفدرالية أصحاب المشروعات من أفعال عناصر أخرى في الحكومة قد تتسبب في تأخيرات ضخمة باهظة التكلفة[11].

نشطت هذه المجموعة من السياسات احتمالات الطاقة النووية في الولايات المتحدة. فتم التخطيط لإنشاء 30 مفاعلًا جديدًا، 20 منهم في مواقع مميزة ولها تصميمات مميزة كمفاعلات. وكان سيتم بناء هذه المفاعلات العشرين في مواقع نووية قائمة بالفعل جنبًا إلى جنب مع المحطات العاملة حاليًا. ولكن بعد ذلك، اختفى كثير من هذه المشروعات بسبب القواعد المنظمة ومنظومة التكلفة وهما عقبتان لا تنتهيان.

إن أحد الأهداف المهمة في التصميمات الجديدة هو أن تشتمل على سمات أمان ثابتة. والهدف الثاني هو تقنين تصميمات المفاعلات. يقول غريغوري جاكزو، رئيس هيئة تنظيم الطاقة الحالي: «كان أحد أهم الفرص الضائعة في مجموعة مفاعلاتنا العاملة هو الفشل في وضع أسس لتقرير عددٍ محدودٍ من التصميمات. وهذا أسلوب لا يتسم بالكفاءة من وجهة النظر التنظيمية أو من وجهة النظر العملية»[12].

وأحد الحلول الممكنة هي مجموعة جديدة من المفاعلات الصغيرة والمتوسطة – أو كما يطلق عليها إس إم آر (SMRs)، إذ يسهل إيجاد مواقع لها بسبب حجمها، كما أنها بسبب تصميماتها المبسطة – واستخدام وحدات مجزأة – يمكن أن تنخفض تكاليفها ويقل زمن بنائها. والهدف بالتأكيد هو تحقيق اقتصاديات الحجم الكبير، لكن ليس من حيث ضخامة الحجم، كما هو الحال عادة مع المفاعلات، وإنما بتصنيع أجزاء المفاعلات الصغيرة والمتوسطة بكميات كبيرة. وفي الوقت نفسه، ستقلل المفاعلات الصغيرة والمتوسطة المخاطرة المالية والتعقيد اللذين يقترنان بإنشاء المفاعلات الضخمة[13]. مع ذلك يحتمل أن يستغرق قبول المفاعلات الصغيرة والمتوسطة من الناحية الفنية والإقرار بصلاحيتها من الناحية الاقتصادية سنوات طويلة.

«تخزين جيولوجي عميق»

هناك قلق دائم بشأن التعامل مع المخلفات النووية عند انتهاء دورة الوقود. ففي الولايات المتحدة، برغم إنفاق ملايين الدولارات، وعقدين من الدراسة، ظل مشروع إنشاء مستودع عميق تحت الأرض في «يوكا ماونتين» بصحراء نيفادا – الذي

تـم التخطيـط له أول مرة عام 1987 – معطلًا. وفي عام 2010، قامت إدارة أوباما بإيقاف مشروع يوكا ماونتين رسـميًا. وفي فرنسـا، يتم إعادة تشغيل الوقود النووي المستخدم، أي يتم استخدام المخلفات في استخلاصه اليورانيوم والبلاتنيوم، اللذين يمكن إعادة استخدامهما. فبقايا الوقود المستخدم تحوي مخلفات بها نسبة مرتفعة من الإشعاعات النشطة التي تُزجج – أي تتحول في الأساس إلى زجاج – ويتم تخزينها للتخلص منها فيما بعد.

بدت المخلفات النووية لسـنوات عديدة مشكلة لا حل لها تقريبًا، على الأقل من الناحية السياسـية، في الولايات المتحدة. لكن بنظرة مقارنة تبدو مشـكلة المخلفات النوويـة مختلفة. فالحجم المادي للمخلفات النوويـة التي يجب تخزينها هي مجرد قدر صغير من مخلفات الكربون التي يجب التحكم فيها وحقنها تحت الأرض باستخدام برنامـج أسـاسي لتخزين الكربون. فكل المخلفات النوويـة التي تتولد عن البرنامج النووي السـلمي برمته لن تملأ سـوى ملعب كرة قدم واحـد بارتفاع عشر ياردات. وبمقارنة ذلك بثاني أكسيد الكربون الناتج عن محطة فحم واحدة، فإنه يتطلب، بعد ضغطه، نحو 600 ملعب – لتخزين ناتج عام واحد فقط منه.

إضافـة إلى ذلـك، تغيرت طريقـة التفكير في المعايـير التي تم إقرارهـا «للتخزين الجيولوجـي العميـق» 10 آلاف عام تحت الأرض بلا مخاطـر. ويعني هذا المطلب، تحديـدًا، أن من يعيشـون بالقـرب من مكان التخزيـن لن يصل إليهـم أكثر من 15 مليريم من الإشـعاع سـنويًا طوال 10 آلاف عام قادمة – وهذا يعادل قدر الإشعاع الـذي يتلقاه المـرء في ثلاث رحلات ذهابًـا وإيابًا في رحلات طـيران من المحيط إلى المحيـط. لكن 10 آلاف عام فترة طويلة. فبالعودة إلى التاريخ، تتجاوز هذه الأعوام نشأة الحضارة الإنسانية على الأرض بآلاف الأعوام.

أليسـت هنـاك طريقة مختلفة للتعامل مع المشـكلة؟ عند توليدهـا لأول مرة، يتم تخزين المخلفات النووية كما هي لعدة سنوات في أحواض في نفس الموقع، حيث يتم تبريدها. ويتنامى الإجماع على أن أفضل مسار هو تخزينها في أماكن محددة محكمة، في

حاويات خراسانية، بإطار زمني يبلغ 100 عام إلى حين يتوفر الوقت لإيجاد حلول طويلة الأجل - وربما لإيجاد طرق آمنة لاستخدام الوقود مرة أخرى.

لكن المخلفات ترتبط بقضية مستعصية أخرى.

الانتشار

في أكتوبر من عام 2003، حملت شاحنة بحرية ألمانية تحمل اسم بي بي سي تشاينا (BBC China) شحنتها في دبي، في الخليج العربي، ثم اتخذت طريقها عبر مضيق هرمز إلى قناة السويس متجهة إلى البحر المتوسط ثم إلى وجهتها، العاصمة الليبية طرابلس. بدت الرحلة هادئة، لكن السفينة كانت تحت مراقبة دقيقة. وفي منتصف الطريق في القناة، أمر قبطان السفينة فجأة بتغيير الاتجاه واتجه مباشرة إلى ميناء جنوبي إيطاليا. وكشف الفحص هناك أن السفينة كانت تحمل بصورة سرية معدات لصنع قنبلة نووية.

كان الحظر قد عجّل بالفعل حدوث عملية بدأت مبكرًا في العام نفسه، وكان من شأنها أن تؤدي إلى أن تبدأ ليبيا، بحلول نهاية عام 2003، في تطبيع علاقاتها بالولايات المتحدة وبريطانيا، وعودتها للمشاركة في الاقتصاد العالمي (واستمر ذلك حتى اندلاع الحرب الأهلية في ليبيا عام 2011). خلال تلك الفترة، تخلت ليبيا عن سعيها للحصول على أسلحة الدمار الشامل، ولا سيما الأسلحة النووية، وتركت المعدات التي كانت قد تسلمتها بالفعل، إلى جانب الخطط التفصيلية التي بحوزتها عن كيفية صنع قنبلة ذرية. كذلك دفعت ليبيا تعويضات لأسر طائرة الركاب بان آم التي تم تفجيرها فوق مدينة لوكربي في اسكتلندا[14].

أوضحت الرموز الموجودة على الخطة من أين جاءت المعرفة بصناعة الأسلحة النووية، فهناك شبكة يديرها عبد القادر خان وعدت الليبيين بمنظومة أسلحة نووية كاملة مقابل 100 مليون دولار. لقد سرق خان، الذي يعتبر بطلاً قوميًا في باكستان و«أبو القنبلة الذرية الباكستانية»، تصميمات أجهزة الطرد المركزي أثناء عمله في

إحدى الشركات في هولندا. وبعد عودته إلى باكستان، قام بالإشراف شخصيا على عملية الحصول على المعدات النووية والمعرفة التقنية الإضافية من سوق عالمي رمادي (وسيط). توجت العملية في عام 1998 بأول اختبار للأسلحة الذرية في باكستان وحولتها إلى دولة نووية. لكن بمرور السنوات، تحول خان نفسه إلى أبرز المشاركين في سلسلة جرائم نشر السلاح النووي في العالم، ومعه شبكة يمكنها بيع القدرة على التسلح النووي إلى كل من يمكنه شراؤها. وقد قامت شركة خان العالمية بدور أساس في مساعدة كل من إيران وكوريا الشمالية في طلبهما التسليح النووي. وكان خان وشبكته في منتهى الصراحة عند إعلانهم عن قدراتهم في ندوات عقدت في إسلام آباد، بل وأخذوا منصات للدعاية في العروض التجارية العسكرية الدولية.

بعد اعتراض سفينة بي بي سي تشاينا، سعت الحكومة الباكستانية المحرجة إلى إبعاد نفسها عن خان. فتم إعتقاله وأجبر على الظهور في التلفاز ليقدم اعتذارًا تمثيليًا دارجا. قال خان: «بالرجوع إلى الماضي، يؤلمني أن أدرك أن إنجازات عمري كله في توفير أمن قومي محكم لأمتي قد تكون تعرضت لخطر جدي نتيجة أنشطتي، التي تمت بنية طيبة ولكن بأخطاء في الحكم على الأمور». وضع خان تحت الإقامة الجبرية في منزله، ولكن تم العفو عنه بعد بضع سنين[15].

يطارد طيف خان المتجهم الاقتصاد النووي العالمي؛ لأنه لم يوضح بشكل بياني وعملي وجود سوق عالمي خفي لبيع قدرات التسليح النووي فحسب، ولكنه بين أيضًا كيف يمكن لتطوير الطاقة النووية أن يكون آلية، وعباءة مناسبة للتستر على تطوير الأسلحة النووية.

حين يتعلق الأمر بالانتشار، فإن الطاقة النووية السلمية يمكن أن تؤدي إلى الأسلحة النووية عند نقطتين رئيستين: الأولى، أثناء عملية التخصيب، حيث يمكن لأجهزة الطرد المركزي أن تصل بتركيز اليورانيوم إلى 90 ٪ من النظائر المشعة U‍ــ235 اللازمة لتصنيع قنبلة ذرية. ويبدو أن هذا هو الطريق الذي تسلكه إيران. أما نقطة الخطر الثانية فتحدث مع عملية إعادة معالجة الوقود المستهلك. فإن عملية

إعـادة المعالجـة تقلل إلى حـد بعيد كم المخلفات عالية المسـتوى التـي يجب تخزينها. وتشـمل هذه العملية اسـتخراج البلوتونيوم مـن الوقود المسـتهلك، ويمكن إعادة اسـتخدامه بعد ذلك كوقود في المفاعلات. مع ذلك، فإن البلوتونيوم المصنف كمادة تستخدم في الأسلحة، يمكن تحويلها لبناء أداة نووية، كما فعلت الهند في السبعينيات، أو يمكن أن يسرقها هؤلاء الذين يريدون أن يصنعوا قنبلة نووية خاصة بهم.

هنـاك رأي مهـم لصالح عملية إعادة المعالجة وهو أنها تحصل على اسـتخدامات أكبر من كمية معينة من اليورانيوم، ومن ثم توسع إمداد الوقود. أما الرأي المعارض فيرى أنها توسـع مخاطر انتشـار الأسـلحة النوويـة والإرهاب. وتمثل هـذه المخاطر الأساس المنطقي لتجنب عملية إعادة المعالجة، وبالتالي الحفاظ على الوقود المستهلك في مخزن مؤقت لتدع الزمن يجد حلولًا تكنولوجية أفضل في القرن القادم. بالإضافة إلى أنه لا يوجد عجز في اليورانيوم الطبيعي.

من الواضح عموماً أن التوسع العالمي في استخدام الطاقة النووية سيتطلب نظامًا سياسـيًا أقوى ضد الانتشـار. وقد قامت «معاهدة منع انتشـار الأسـلحة النووية»، التـي تنفذها الوكالة الدولية للطاقـة الذرية، على ضمانات الحماية والتفتيش، لكن ما أحرزه برنامج التسـليح النووي في إيران يظهر الحاجة إلى تحسـين المنظومة. الواضح أيضًا أن التفاوض على نظام سياسي جديد سيكون في غاية الصعوبة.

سـيبقى الأمـن دائمًا همًا أساسـيًا. فمعـروف أن أي حادثة نوويـة في أي مكان في العالم، أو أي اختراق إرهابي ناجح لمحطة طاقة نووية، يمكن أن يثير معارضة الرأي العـام مرة أخرى، ويعرقل تطويـر الطاقة النووية. وتهدف أحدث أجيال المفاعلات النووية إلى رفع درجة الأمان بتصميمات أبسط وحتى بخصائص أمنية كامنة. كذلك تسعى إلى التقليل من مصادر انتشار الأسلحة النووية وتقليص كم الوقود المستهلك الـذي يحتاج للتخزين. ويسـعى الجيل التالي من المفاعـلات إلى تجاوز هذه الأهداف وتطويرها إلى مدى أبعد مستقبلا.

عصر النهضة النووية

تمثل الطاقة النووية اليوم 15 ٪ من إجمالي كهرباء العالم. وقد ظهر قدر كبير من السعة الجديدة منذ بداية القرن - لكن ليس في الولايات المتحدة وأوروبا فقط. فبين عامي 2000 و2010، تم تشغيل 39 محطة طاقة نووية كان معظمها في آسيا. والمؤكد أن نحو أربعة أخماس الوحدات الستين قيد الإنشاء اليوم توجد في أربع دول فقط - الصين والهند وكوريا الجنوبية وروسيا. وقد صعدت الصين بزيادة سريعة لتصل إلى أكثر من أربعة أمثال قدرتها النووية بحلول عام 2020، وتهدف إلى امتلاك عدد من المحطات النووية بحلول ذلك العام يعادل ما لدى الولايات المتحدة. وتستهدف كل من الهند وكوريا الجنوبية أيضًا تطورًا كبيرًا[16].

للطاقة النووية مكان أيضًا على أجندة دول أخرى. ففي ديسمبر من عام 2009، منحت الإمارات العربية المتحدة، التي تواجه طلبًا متزايدًا على الكهرباء، ولديها تخاوف من نقص الغاز الطبيعي اللازم لتوليد الكهرباء، واحداً من اتحادات شركات كوريا الجنوبية عقدًا بمبلغ 20 مليار دولار لبناء أربعة مفاعلات نووية. لم تكن التكلفة هي السبب الوحيد، وإنما أيضًا لأن شركات كوريا الجنوبية قامت ببناء مفاعلات نووية خلال السنوات الأخيرة أكثر من أي دولة أخرى. وتتوقع الإمارات أن يبدأ تشغيل المفاعلات في عام 2017[17].

أصبح هذا التوسع يعرف «بعصر النهضة النووية». فحتى في أوروبا، بدأت المعارضة السياسية التي أعاقت الطاقة النووية منذ نشأة أحزاب «الخضر» تتوارى، وبدا أن أيام تشيرنوبل تنزوي. ففنلندا تبني مفاعلها النووي الخامس، على جزيرة في بحر البلطيق، رغم أن تكلفته تجاوز الحدود وأصبحت مثار جدل كبير. مع ذلك، قالت فنلندا إنها ستمضي قدمًا في تنفيذ مفاعليها الجديدين. وفي بريطانيا، فتح تغير المناخ وتناقص إمدادات الغاز الطبيعي من بحر الشمال، الباب لنقاش عام حول بناء عدد من محطات الطاقة النووية يصل إلى عشر محطات. وقد أعادت الحكومة الائتلافية، التي يتزعمها المحافظ ديفد كاميرون، التأكيد على التزامات الحكومة

السـابقة بالطاقـة النووية برغم معارضة الشريك الأصغـر في الائتلاف، وهو حزب الديمقراطيين الأحرار ذو التوجه الأوروبي التقليدي الأخضر. وفي السـويد، يضع الـرأي العـام الآن ثاني أكسـيد الكربون كمصدر تهديد في مرتبـة أعلى من المخلفات الإشـعاعية النشطة. وقد أغلقت السـويد محطتين للطاقة النووية، لكن لا يزال لديها عـشر محطات عاملة يتم في الواقع رفع مسـتواها من حيث السـعة. وفي حين لايزال «إيقـاف النشـاط» موجـودًا في الكتب رسـميًا، ففي الحقيقة لا شيء مـن هذا يمكن أن يحـدث. حسـب تعبير أحد المسئولين السـويديين الكبار: «مازال إيقاف نشـاط المحطات سياسـة رسـمية. ولكـن، أي إيقاف بعد ذلك يحتمـل أن يكون خلال 30 عامًا – أو 300 عامًا – أو 3 أعوام، لا فرق»[18].

ويبـدو أنـه حتى ألمانيـا قادمة على تغيير جذري لسياسـتها. ففـي عام 1999، قـرر ائتلاف الحزبين الاجتماعـي الديمقراطي والخضر في ألمانيا «الإيقاف التدريجي» لمفاعـلات الدولة السـبعة عـشر. وبعد نحو عقـد من هـذا التاريخ، مازالـت ألمانيا ملتزمـة رسـميًا بالإيقـاف التدريجي للطاقة النوويـة، التي تمـد الدولة حاليًـا بأكثر مـن ربـع إنتاجهـا من الكهربـاء. لكن المستشـارة آنغيـلا ميركل (وهـي من الحزب الديمقراطي المسـيحي) أعلنت دعمها القوي لتوليد الطاقة النووية واعتبرت مسألة الإيقـاف «خطأً تامًا». وفي عام 2010، مد قانـون جديد عمر المفاعلات النووية في ألمانيـا بنحو 12 عامًا في المتوسـط، برغم أن أحزاب المعارضـة تعهدت برفع دعوى ضـد هذا التمديـد في المحكمة[19]. لكن المستشـارة أعادت التأكيد بقـوة على إيمانها بالحاجة إلى أن تكون الطاقة النووية أحد عناصر توليفة الطاقة المستخدمة في البلاد.

أمـا فرنسـا فتبنـي حاليًـا مفاعلًا جديدًا ضخـمًا. وهي توفر نحـو نصف إجمالي إنتاج الكهرباء من الطاقة النووية في أوروبا. وكما تبين، فإن الطاقة النووية في ظروف معينـة صفقة جيدة لا يمكن رفضها. فلدى إيطاليا، مثل ألمانيا، دعوة بإيقاف مؤقت لمحطات الطاقة النووية الجديدة. وبرغم المعارضة الرسـمية لديهما تستورد الدولتان قـدرًا كبـيرًا من الكهرباء المولدة بالطاقة النووية من أكبر مصدّر للكهرباء في العالم – فرنسا[20].

وبالإضافة إلى فرنسا، كانت اليابان هي الدولة الصناعية الكبرى الأخرى التي لديها التزام بالطاقة النووية. وهي تستهدف أن تكون نسبة 40 ٪ من إنتاجها من الكهرباء مولّدة من الطاقة النووية بحلول 2020، ثم تستهدف بعد ذلك قدرًا أكبر يصل إلى أن يكون نصف إنتاجها من الكهرباء مولّداً من الطاقة النووية في عام 2030.

كان هذا التزاماً قومياً حتمياً. وكان أيضًا جزءًا من عصر نهضة الطاقة النووية.

فوكوشيما دايتشي

ثم وقع الزلزال. حدث تصادم بين اثنتين من الطبقات التكتونية أمام ساحل اليابان في 11 من مارس عام 2011، فوقع أقوى زلزال على الإطلاق تم تسجيله في اليابان، وتسونامي بمقياس لا يمكن تصوره. فغمرت الموجة العملاقة المصدّات البحرية بطول الساحل الشمالي الشرقي في اليابان، مسببة خسائر بشرية هائلة.

والمؤكد أن أحدًا لم يتصور موجة بهذه الضخامة عند بدء تشغيل محطة فوكوشيما دايتشي النووية قبل أربعة عقود. كانت الأضرار التي أصابت المنشأة بسبب الزلزال قليلة، فبمجرد أن ضرب الزلزال، «توقفت» المفاعلات – أُغلقت آليًا – كما يُفترض بها. ومع كمية الطاقة الموجودة في المنطقة، انقطعت الكهرباء التي كانت تمد المحطة، مما وضع المنشأة في حالة الخطر التي يطلق عليها «إظلام المحطة». وكانت الاستجابة لذلك الموقف حسب الخطة. كان يفترض أن يعمل نظام الطاقة الاحتياطي، لكن تسونامي أعلى كثيرًا من الجدار المطل على البحر غمر المحطة بالكامل، بما في ذلك المولد الاحتياطي، الذي لم يتم بالتالي تشغيله. وكان هذا يعني أنه لا إضاءة في غرفة التحكم، ولا قراءات على أجهزة التحكم، ولا قدرة على تشغيل المعدات. والأهم من ذلك كله، لا سبيل إلى أن تظل المضخات، التي تزود المفاعلات بمياه التبريد، تعمل.

كانت الطاقة الاحتياطية هي هامش الأمان. فعندما ضرب إعصارا كاترينا وريتا شبكة الكهرباء بطول ساحل الخليج في الولايات المتحدة في عام 2005، أبقى نظام إمداد الكهرباء الاحتياطي الذي يعمل بالديزل المحطات النووية في حالة العمل العادية حتى تم إعادة تشغيل الطاقة الخارجية. لكن بعد تسونامي فوكوشيما، وبدون طاقة تدير المضخات، حُرمت المفاعلات من المُبرّدات الضرورية التي تحتاجها لضبط الحرارة التي تتولد بسبب سلسلة التفاعلات المتتابعة.

كان غياب المبردات هو ما سبب الحادث النووي، الذي تكشف تدريجيًا خلال عدة أسابيع: انفجارات الهيدروجين، وتلف أسقف مباني منع الانتشار، وتشرب الإشعاع وانتشاره، واندلاع الحرائق، والأخطر من ذلك كله، انصهار المركز النووي جزئيًا. ارتدى العمال الملابس الواقية من الإشعاع، وكانوا يعملون باستخدام الكشافات فقط والاستماع إلى انفجارات الهيدروجين، وعرضوا حياتهم للخطر بسعيهم لجلب المياه إلى المفاعلات، وتصريف المياه المشبعة بالإشعاع النشط، وإعادة تشغل طاقة الطوارئ، والعمل على إعادة تشغيل معدات التحكم مرة أخرى. تم إجلاء الآلاف من سكان المنطقة. وبعد مرور عدة أسابيع، ارتفع تقييم الحادث الذي كان بدرجة 4 إلى 5 ثم إلى 7، وهو أعلى مستوى، أي مستوى حادث تشيرنوبل قبل ذلك بربع قرن، رغم أن الآثار الفعلية فيما يتعلق بتسرب الإشعاع في فوكوشيما دايتشي بدت أقل كثيرًا. مع ذلك، قُدّر حجم الحادث بأنه يحتاج من ستة إلى تسعة أشهر ليصل إلى مرحلة ما يسمى «إغلاق بارد». ويمكن أن تستعصي بعض المفاعلات أو كلها على الإصلاح، وقد تصبح غير صالحة للاستخدام.

كان ما تم تدميره أيضًا هو التوقعات العالمية بالنسبة للطاقة النووية. فلم تتأثر سلامة مباني المنشأة بالزلزال، وإنما كان الحادث نتيجة لفعل هائل من أفعال الطبيعة - وما تبين أنه قرارات ضعيفة في فهم ما يمكن أن يصل إليه حجم تسونامي، وحماية الموقع، وإعداد نظام الطاقة الاحتياطي. فلو لم تغمر المياه المحطة، لما وقع هذا الحادث يقينًا. إضافة إلى ذلك، فإن النظام الحكومي في اليابان كان غارقًا في محاولة

التعامل مع الحادث النووي، وبحسب تعبير التقرير الحكومي عن الحادث: «لم تكن الاستعدادات الملائمة للحوداث الخطيرة كافية».

لكن الواقع أن الحادث وقع، وكانت صعوبات السيطرة على الأمور - والوقت اللازم لذلك - وراء هز ثقة الحكومات والناس حول العالم بالطاقة النووية، وهي الثقة التي تم بناؤها عبر ربع قرن منذ تشيرنوبل.

وقد واجهت اليابان نفسها تكلفة إصلاح ما سببه الزلزال وموجة تسونامي، وقُدّرت بنحو 300 مليار دولار، وهو أغلى ثمن تم دفعه على الإطلاق للتعافي من آثار أي كارثة طبيعية. كما حدث شرخ عميق في مصداقية صناعة الطاقة النووية. لكن الطاقة النووية تظل جزءًا من خليط الطاقة في اليابان، برغم أن تحديد مواقع محطات جديدة قد يكون أكثر صعوبة لعدة سنوات مقبلة. وسيكون هناك فحص أكثر دقة للمحطات القائمة والعمليات الجارية. والأرجح أنه سيتم التخلي عن هدف جعل الطاقة النووية 50 ٪ من الطاقة المستخدمة، وبدلًا من ذلك سيتم الاعتماد على استيراد الغاز الطبيعي المسال، مع التأكيد المتزايد على ترشيد الوقود وعلى أنواع الطاقة المتجددة، وتحديدًا الطاقة الشمسية وربما الحرارة الأرضية، وعلى جهود البحث المتزايدة.

كان أكثر التحولات حدة في ألمانيا. فبعد الحادث بثلاثة أيام، تنصلت المستشارة الألمانية آنغيلا ميركل من الخيار النووي، وأمرت بإيقاف سبع محطات للطاقة النووية ولو مؤقتًا، وسحبت دعمها لمد عمر المحطات القائمة. وقالت: لقد غير حادث اليابان «كل شيء في ألمانيا. وإننا جميعًا نرغب في التخلص من الطاقة النووية بأسرع ما يمكن، والتحول إلى إمدادات الطاقة المتجددة»[21]. وبعد عدة أسابيع، أصدرت حكومتها رسميًا قرارًا بإغلاق كل محطات الطاقة النووية في ألمانيا بحلول عام 2022.

دعا الاتحاد الأوروبي إلى إجراء «اختبارات ضغط» لكل المفاعلات النووية. وكانت ردات فعل بعض الدول الأخرى أقل حدة. قالت بريطانيا إنها ستظل

تسمح باستمرار العمل على إنشاء محطات نووية جديدة. وأعادت فرنسا التأكيد على التزامها الشديد بالطاقة النووية، لكنها أطلقت منظومة واسعة النطاق لمراقبة الأمان.

تمتلك الصين أقوى برنامج تطوير نووي في العالم. وبعد الحادث، أصدرت الصين قرارًا بإيقاف الموافقة على المشروعات النووية مؤقتًا. وأدى ذلك إلى تقوية سيطرة الحكومة المركزية على التطوير النووي. كانت بيجين مهتمة بالفعل بالأمان والإنجاز بالسرعة الفائقة التي تسير بها تقدم أقاليمها المختلفة، ويحتمل أن يؤدي ذلك إلى التحول إلى إنشاء عدد أكبر من محطات الجيل الثالث، المزودة بعدد أكبر من عناصر الأمان. مع ذلك، يحتمل أن تظل الصين في مسارها لبناء من 60 إلى 70 محطة نووية إضافية بحلول عام 2020، مما يجعلها على قدم المساواة مع الولايات المتحدة في حجم أسطولها النووي.

وفي الولايات المتحدة، بدأت لجنة تنظيم الطاقة النووية مراجعة عناصر الأمان. لكنها أيضًا، في الأسابيع التي أعقبت الحادث، مددت ترخيص إحدى المحطات النووية وصدّقت على المرحلة التالية من إنشاء وحدات نووية جديدة في ولاية جورجيا. وصرحت إدارة أوباما بأنها ستظل تدعم الطاقة النووية مع سعيها لضم الدروس المستفادة من الحادث في القواعد المنظمة. لكن داخل الصناعة نفسها، تسببت كارثة فوكوشيما في إعادة التفكير في الخطط. بعد شهر من الحادث، أعلنت شركة إن. آر. جي.، وهي شركة كبيرة من شركات توليد الكهرباء، أنها تتراجع عن خططها لإنشاء أكبر مشروع نووي في الولايات المتحدة. وقال ديفد كرين، المدير التنفيذي للشركة: «قدروا موقفنا. لقد استجبنا للإغراءات [الفدرالية] في عام 2005». لكنه استطرد قائلًا: «لكنكم لم تتقدموا خطوة واحدة، وكل ما كنا نفعله طوال خمس سنوات هو الاستمرار في إنفاق الأموال، شهرًا بعد شهر»[22].

لقد بينت كارثة فوكوشيما دايتشي مرة أخرى ما لأي حادث نووي من تأثير على العالم بأسره. وبرغم أن مسار الطاقة النووية لم يتوقف، يحتمل ألا يتردد تعبير «عصر

النهضة النووية» في السنوات القليلة القادمة. ستكون إحدى النتائج الاتجاه إلى إنشاء محطات مصممة بطرق أكثر تطورًا، وتحتوي على عناصر أمان كامنة، حتى لا يتطلب التبريد في حالات الطوارئ، على سبيل المثال، استخدام كهرباء من مولدات الديزل الاحتياطيـة. وستستمر دول عديـدة في اختيار ضم الطاقة النوويـة إلى أنواع الطاقة لديهـا لعدة أسـباب - تمتد مـن الخلو من الكربون إلى اسـتقلال الطاقـة، إلى الحاجة لطاقة تحميل أساسية، إلى تجنب الانقطاع الجزئي والانقطاع الكامل للكهرباء مع كل ما يسـببه هذا أو ذاك من خسـائر. لكن الأمور الاقتصادية أيضًا تدخل في الحسبان، وفي الولايات المتحدة، حتى قبل فوكوشيما دايتشي، كان هناك شيء آخر جعل آفاق التنافـس في الطاقة النوويـة أكثر صعوبة، ألا وهو تدفق الغاز الطبيعي غير التقليدي وغير المكلف.

الطاقة وعاصفة الغاز الصخري

إن الغـاز الطبيعي هـو خيار آخر واضح للوقود. فالتقدم المفاجئ في اكتشـافات الغـاز غير التقليدي - ولا سـيما الغاز الصخري - تبـين إمكانية طرح كميات كبيرة منـه في الأسـواق بتكلفة منخفضة نسـبيًا. وهذا سيغير خيارات الطاقـة الكهربائية وحسـاباتها. يقـول جـون روو، المديـر التنفيذي لشركة إكسـيلون التـي تمتلك أكبر أسطول نووي في البلاد، والذي غير اكتشاف الغاز الصخري حساباته: «ينتج الغاز الطبيعي غير المكلف كهرباء أرخص وأنظف. فالغاز الرخيص سيهزمك إن وقفت ضده». وهذا التحول في الرؤية والتوقعات يمكن أن يؤدي إلى توليد قدر معتبر من الغاز الطبيعي الجديد[23].

وربـما يذكّرنـا ذلـك الاحتـمال بالضربـة العنيفـة التـي تلقاهـا الغـاز في أواخـر التسعينيات إذ اصطدم بجدار الإمدادات المحدودة والأسعار المرتفعة وانتهى الأمر بحجـز على الممتلـكات والإفلاس. لكن اكتشـاف الغـاز غير التقليـدي الآن يبشر بأسعار منخفضة وإمدادات وفيرة لعقود عديدة وربما قرن أو أكثر. وما يختلف أيضًا عـن عقد مـضى هو أنه يوجد اليوم ضرورة ملحة لإيجـاد حلول منخفضة الكربون.

وقد اكتسب الغاز الطبيعي أيضًا دورًا جديدًا – وهو كونه عاملاً مساعداً لأنواع الطاقة المتجددة، التي لا تتوفر دائمًا عندما يريدها الإنسان، أو عندما يحتاجها بشدة. فتوليد الكهرباء من الغاز يمكن أن ينشط عندما تسكن الرياح وتغيم الشمس.

لكن ما الحجم المطلوب؟

لكل هذه الأسباب سيصبح ازدياد قدرة توليد الطاقة باستخدام الغاز الطبيعي أمرًا حتميًا تقريبا على أرض الواقع. لكن ما حجم الإنتاج المطلوب؟ يرى البعض أن طاقة الإنتاج القصوى للغاز الطبيعي المستخدم بالفعل حاليًا يمكن تسخيرها لتحل محل كم أكبر من الفحم المشبع بالكربون. ويلزم أن يظل جزء كبير من كم ذلك الغاز الطبيعي متوافرًا ليتيح «ذروة» القدرة أو أشدها لتوازن تدفق الطاقة العامة عندما يزداد الطلب، سواء كان ذلك في السادسة مساءً عندما يعود الناس من أعمالهم ويفتحون جميع الأجهزة، أو عندما تسبب موجة حارة زيادة مفاجئة في استخدام مكيف الهواء. فبدون هذا النوع من المرونة، سيتهاوى استقرار منظومة النقل كلها، ويؤدي ذلك إلى التعتيم الجزئي واحتمال انقطاع الكهرباء الكارثي.

لكن ماذا لو تم إنشاء محطات للغاز الطبيعي فقط لطاقة إنتاج جديدة؟ هذا أمر غير ممكن. فالمنشأة القائمة يتوقع أن تستمر لعدة عقود نظرًا لحجم رأس المال المستثمر فيها، وبسبب طول عمر الوحدة التي يتم إنشاؤها اليوم. ومن الخطر إلى حد بعيد أن نتقيد بأسلوب واحد إذا كانت التكنولوجيا، وتكلفة الوقود المتوقعة، والتنظيم، والرأي العام، وتقدير المخاطر يمكن أن تتغير أحيانًا بسرعة هائلة. إن التنوع هو الاستراتيجية الأساسية للحماية من التغيير غير المؤكد وغير المتوقع. وبالإضافة إلى ذلك، فمع أن حجم الكربون أقل في الغاز الطبيعي، فإنه لا يخلو منه. ويمكن أن يساعد الغاز الطبيعي في تقليل الانبعاثات بدرجة كبيرة على المدى القصير والمتوسط، لكنه يمكن أن يتعرض لضغط خلال عقدين – ما لم يتم جمع الكربون وتخزينه في حالة الغاز الطبيعي بنجاح كما في حالة توليد الكهرباء بالفحم.

مع ذلك، كان يمكن أن يزيد استخدام الغاز في قطاع الطاقة في الولايات المتحدة بدرجة كبيرة - ويزيد الاحتمال إذا زاد الطلب على الطاقة، وإذا لم يصل الترشيد وأنواع الطاقة المتجددة إلى ما هو متوقع، وبالتالي يجب على المرافق أن تتخذ إجراءً سريعًا. والأرجح أن الطاقة التي تتولد بالغاز هي الخيار الثابت. وهذه حقيقة ليس فقط في الولايات المتحدة. يحتمل أيضًا أن توليد الطاقة بالغاز الطبيعي سيزيد إلى حد بعيد في أوروبا وفي الصين وفي الهند، إذا نجح تطوير الغاز غير التقليدي في تلك البلدان.

لسنوات عديدة مقبلة، ستواجه صناعة الطاقة مسألة ماذا يبني، وماذا يغلق، ومشكلة اختيار الوقود الكبرى.

لكن القرارات المتعلقة باختيار الوقود لن تعتمد على اعتبارات الطاقة فحسب، وإنما أيضًا على أمر أصبح يزداد أهمية باطراد - أجندة المناخ. قد يبدو هذا الاهتمام بالمناخ تطوراً جديداً، لكن التركيز على الغلاف الجوي وكيف يعمل في الواقع أمرٌ عمره زمن طويل.

الجزء الرابع

المناخ والكربون

الفصل الحادي والعشرون

التغير الجليدي

في صباح يوم 17 أغسطس، 1856، مع أول شعاع للشمس ينعكس على المخروط الأبيض لقمة بعيدة، ترك جون تيندال الفندق غير البعيد عن منتجع مدينة إنترلاكن السويسرية الصغيرة. انطلق وحده سالكًا أحد المضايق إلى أحد الجبال حتى بلغ مقصده على حافة نهر جليدي. وكما يقول، أُخذ تيندال بما رأى «من عظمة متوحشة لم أرها من قبل». تصبب العرق منه لفرط الإرهاق لكن شعورًا غامرًا بالسعادة أخذ يتملكه ويدفعه حتى تمكن من اعتلاء جبل الجليد نفسه. كان وحده تمامًا وسط كل ذلك الفراغ الأبيض.

تملكه الذهول من تلك العزلة المطبقة على الجليد. لم يكن يقطع الصمت من حين لآخر إلا «اندفاعات الريح أو صوت خشخشة غريبة جراء ذوبان الجليد عن أنقاض تسقط بين الفينة والأخرى». وفجأة سُمِع دوي متتالٍ اهتزت له السماء. تجمد في مكانه خوفًا، ثم أدرك ما كان: انهيار جليدي. تعلقت عيناه «بمنحدر أبيض على ارتفاع آلاف الأقدام»، وأخذ يراقب مشدوهًا كيف يتكسر الثلج البعيد وينهار. مرة أخرى عاد الهدوء المريب ولم تمض برهة حتى هز السماء صوت انهيار جليدي هادر آخر[1].

شعور بالذهول

قبلها بسبع سنوات، في عام 1849، وقعت عينا تيندال لأول مرة على نهر جليدي. حدث هذا في زيارته الأولى إلى سويسرا، بينما كان يتابع دراساته العليا في الكيمياء بألمانيا. لكن تيندال لم يعد إلى سويسرا بغرض دراسة أنهار الجليد فقط إلا في هذه الرحلة عام 1856 – ففي تلك الفترة كان قد بدأ دورة دراسية ستؤدي به إلى أن يكون واحدًا من أعظم علماء بريطانيا في القرن التاسع عشر. أما نتائجها فستمثل تأثيراً حاسماً على فهم المناخ.

في الأسابيع التالية لوصوله إلى مدينة إنترلاكن في عام 1856، أُخذ تيندال المرة تلو المرة بما كان يرى من اتساع مساحة الثلج وضخامته وعظمته وغموضه. وكما قال فإنه أحس «شعورًا بالذهول يقترب من الرهبة». أخذت أنهار الجليد بمجامع نفسه حتى هام بها فراح يعود المرة بعد المرة إلى سويسرا، يتسلقها ويستكشفها ويحاول أن يفهمها معرضًا حياته للخطر فوقها.

ولد تيندال في أيرلندا لشرطي عمل صانعًا للأحذية لفترة، وكان قد انتقل إلى انجلترا ليعمل أخصائي مساحة. ولكن في عام 1848، ضاق بعدم إمكانية حصوله على تأهيل علمي مناسب في بريطانيا فأخذ كل مدخراته وتوجه إلى ألمانيا ليدرس على يد الكيميائي روبرت بنزن (الذي اشتهر باختراعه موقد بنزن). هناك تشرب ما سماه «لغة التجريب». وعند عودته إلى بريطانيا اكتسب شهرة وتقديرًا لإنجازه العلمي، ومع الوقت صار من أعلام المعهد الملكي العظام. ومن بين إنجازاته الكثيرة أنه من أجاب عن سؤال: ما سبب زرقة السماء؟[2].

كان الرجل يعود إلى سويسرا كل عام تقريبًا ليجوب المرتفعات الشاهقة ويدرس التضاريس. كان يطوق نفسه بالحبال، ويشق طريقه على حواف الجبال الصخرية، متسلقا قمم الجليد التي عشقها. في إحدى السنين كاد يصل إلى قمة جبل ماترهورن، ولو فعل لكان أول إنسان يعتليها. لكن عاصفة عنيفة هبت ومنعه مرشدوه من المخاطرة بصعود عدة مئات من الأقدام كانت باقية لبلوغ القمة.

فهم تيندال شيئًا أساسيًا عن أنهار الجليد وهي أنها ليست ثابتة، أي إنها ليست في حالة تجمد دائم، بل تتحرك. وصف مرة واديًا بقوله: «لاحظت من على الصخور والجبال حركة أنهار الجليد القديمة، التي كانت فيما مضي تملأ الوادي ويتجاوز ارتفاعها الألف قدم فوق مستواها الحالي». أما الآن فقد اختفت تلك الأنهار. لذلك، صار الأمر من بين أكثر ما يشغله من أمور العلم الكبرى- كيف تتحرك أنهار الجليد وتهاجر؟ وكيف تنمو وكيف تنكمش؟[3].

جاء ولع تيندال بأنهار الجليد من اعتقاد لدى عدد من علماء القرن التاسع عشر بأن أنهار الجليد السويسرية مفتاح الإجابة عن السؤال «هل أتى على الأرض عصر جليدي؟ وإن أتى كيف انتهى؟» والسؤال المفزع «هل يمكن أن يعود؟» أدى ذلك بالرجل أن يطرح أسئلة عن الحرارة وحزام الغازات الضيق الذي يحيط بالعالم – أي الغلاف الجوي. وقاده البحث عن إجابات إلى كشف أساسي من شأنه أن يفسر طريقة عمل الغلاف الجوي. ويعد تيندال من بين أهم الحلقات في سلسلة العلماء التي امتدت من نهاية القرن الثامن عشر حتى الآن، وكان لهم فضل فهمنا الحديث للمناخ.

لكن كيف انتقل تغير المناخ من كونه موضوعًا للبحث العلمي اجتذب عددًا من العلماء مثل تيندال إلى أن يكون واحدًا من أهم قضايا الطاقة في عصرنا؟ هذا سؤال بالغ الأهمية لمستقبل الطاقة.

مسألة الطاقة الجديدة

كان المعتاد أن تدور قضايا الطاقة حول مسائل الأسعار ومدى الوفرة والأمن والتلوث. وقد تعقدت الصورة بما تتخذه الحكومات بشأن توزيع الطاقة والمال وطرق الوصول إلى مصادرها، ومخاطر المواجهة الجيوسياسية للسيطرة على هذه المصادر.

أما الآن فيعاد تشكيل سياسيات الطاقة بكل أنواعها بسبب قضية التغير المناخي والاحتباس الحراري. فالبعض يسعى إلى إحداث تحول جذري في منظومة الطاقة ليحقق انخفاضًا ضخماً في كمية ثاني أكسيد الكربون والغازات الدفيئة التي تنبعث جراء احتراق الفحم والبترول والغاز الطبيعي - والخشب وغيره من المحروقات - بغرض توليد الطاقة.

وهذا تحد مذهل؛ لأن 80 ٪ من طاقة أميركا اليوم، والطاقة في العالم كله، مصدرها احتراق الوقود الأحفوري. بعبارة بسيطة، إن الحضارة الصناعية التي تطورت عبر قرنين ونصف تقوم على أساس كربوني.

صعود الكربون

ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وغيره من غازات الدفيئة مثل الميثان وأكسيد النيتروز (nitrous oxide) هي جزء من غطاء غازي ارتفاعه 62 ميلًا يشكل الغلاف الجوي، وهو ما يفصلنا عن فراغ الفضاء الخارجي. ويتكون 98 ٪ من الغلاف الجوي من عنصرين فقط هما الأوكسجين والنتروجين. وبينما يوجد ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات الدفيئة بتركيزات ضئيلة فإنها تؤدي دورًا جوهريًا، كونها حافظات التوازن. إذ تمر موجات الأشعة فوق البنفسجية القصيرة بلا عائق عبر كل غازات الغلاف الجوي في طريقها إلى سطح الأرض، ثم تعيد الأرض هذه الحرارة إلى السماء - ولكن ليس بالشكل نفسه الذي جاءت به. ذلك أن الأرض إذ تبعث هذه الحرارة وتعيدها إلى السماء، فإن كتلة الكوكب تحول بعض هذه الأشعة قصيرة الموجة إلى الأشعة تحت الحمراء بموجات أطول.

لولا ثاني أكسيد الكربون وغيره من الغازات الدفيئة لتدفقت الأشعة تحت الحمراء عائدة إلى الفضاء الواسع، ولتجمد الهواء ليلًا ولجعل الأرض مكانًا باردًا لا حياة فيه. لكن التركيبة الجزيئية للغازات الدفيئة، ومنها بخار الماء، تمنع ذلك. فهي تحبس بعض الحرارة المتمثلة في شكل الأشعة تحت الحمراء وتعيد توزيعها في

الغـلاف الجوي. هذا التوازن الـذي تحققه الغازات الدفيئة يحفظ الحرارة في مدىً لا تتجاوزه سخونة وبرودة، مما يجعل الأرض قابلة للحياة بل ترحب بالحياة.

إن قضيـة التـوازن هي جوهـر التغير المناخي. فـإذا زادت تركيزات ثاني أكسـيد الكربـون وغـيره من غازات الدفيئة عـن الحد، فسـيظل في الأرض ويحتفظ بحرارة أكثـر ممـا يحتمل وسـترتفع درجة حرارة الدفيئـة الجوية عن الحد المقبـول مع احتمال حـدوث تغير عنيـف في المناخ، يؤثـر تأثيرًا جذريًـا على الحياة عـلى الكوكب. الأمر المخيف أن ارتفاع الحرارة درجتين أو ثلاثاً يكفي لإحداث كارثة.

يتم تسـجيل مسـتويات الكربون على رسـوم بيانية. وتمثل هذه المسـتويات خطًا صاعدًا يبين تصاعد تركيزات الكربون منذ بداية الثورة الصناعية. وأغلب الكربون في الغلاف الجوي نتيجة عمليات طبيعية، لكن حرق الإنسان لأنواع الوقود المختلفة يسبب ارتفاعًا في نسبة الكربون.

وتزيد مساهمة الإنسان في هذا الارتفاع لسببين أساسيين؛ أولهما الزيادة السكانية التي وصلت ثلاثة أمثال ما كانت علية عام 1950 . المعادلة بسيطة جدًا: زيادة عدد السـكان تعنـي زيادة اسـتهلاك الطاقة - مما يـؤدي إلى زيادة الانبعاثـات الكربونية. وثانيهـما ارتفـاع الدخـول. فقد زاد متوسـط الدخل العـام للفرد عالميًـا ثلاثة أمثال كذلك منذ عام 1950، ومع زيادة الدخول يزيد اسـتهلاك الطاقة. من كان آباؤهم يشـعرون بالـبرد فيتدثـرون بالملابس لديهم الآن حـرارة للتدفئة. ومـن كان آباؤهم يتصببـون عرقًا في المناخ الاسـتوائي الحار الرطب لديهـم الآن مكيفات هواء. ومن لم يكد أجداده يغادرون قراهم أو مدنهم يسـافرون الآن حول العالم. والبضائع التي لم تكـن تخطـر على بال أحد منذ جيلين تصنـع الآن في ناحية من الكوكب وتنقل عبر المحيطات والقارات إلى المستهلكين في كافة الأنحاء. لم يكن ذلك ممكنًا إلا باستخراج الكربون المدفون في باطن الأرض منذ ملايين السـنين في أشكال الوقود المختلفة إلى سطحها ثم إطلاقه في الغلاف الجوي عن طريق حرقه.

للانبعاثات الكربونية مصادر كبرى أخرى. فعمليات إزالة الغابات على نطاق واسع - حرق الغابات - تطلق الكربون، وفي الوقت نفسه تقلص الأحواض (أي الغابات) التي كانت تعمل على حبس الكربون وتخزينه. كذلك، فإن انتشار الفقر في العالم يزيد من الاحتباس الحراري؛ لأن الفقراء يبحثون عن المواد العضوية ليحرقوها مما يطلق السخام الأسود في الجو. وتطلق قطعان الماشية والأغنام الموجودة في العالم غاز الميثان وأكسيد النيتروز، كما أن زراعة الأرز مصدر كبير للميثان. لكن ثاني أكسيد الكربون هو إلى حد بعيد أهم الغازات الدفيئة من حيث الحجم المتري.

وقد اعتاد العلماء على تسمية إطلاق ثاني أكسيد الكربون على هذا النحو «التجربة». في أول الأمر استخدمت الكلمة بنبرة حيادية - في عبارة تيندال «لغة التجربة» - بدافع الفضول وليس الانزعاج. أما الآن فهي تقال بنبرة تحذير. فهؤلاء العلماء يحذرون من أن يستخدم الإنسان الغلاف الجوي في تجربة على نحو يمكن أن يحدث تحولاً كارثيًا في المناخ لا يمكن التحكم به. فالقمم الجليدية (ice caps) التي تذوب ستغمر بالماء مساحات ضخمة من الأراضي الخضراء الساحلية العامرة بالسكان، مما يحول مناطق خصبة إلى صحارى خالية من الحياة ويقضي على كائنات حية، ويطلق عواصف عنيفة تسبب معاناة ضخمة للبشر - مع توابع اقتصادية مدمرة لا يحتملها أي نظام تأمين مهما عظم.

بعض العلماء لا يرون ذلك. ويقولون إن آليات ذلك ليست واضحة وإن المناخ كان دائماً في حالة تغير، وإن معظم ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي قد لا يكون سببًا في تغير المناخ، بل نتيجة عوامل أخرى مثل الاضطراب الشمسي أو الانحرافات في مدار الأرض. لكن هؤلاء العلماء أقلية.

لماذا للحرارة حدود قصوى ودنيا؟

ليس الطقس هو الموضوع هنا بل المناخ. فالطقس هو ما يجري يومًا بيوم، أي التقلبات اليومية التي يعرضها مقدمو فقرات الطقس المبتسمون. المناخ أوسع من

ذلك وأبعد أثرًا، وهو أكثر تجريدًا، أي لا نلمسه يوميًا بل يتكشف عبر عقود أو حتى قرن من الزمان.

كيف لشيء بهذا التعقيد - بل التجريد، شيء يستدل عليه ولا يُلمس - أن يتحكم على هذا النحو في مستقبل الطاقة وطريقة حياة الناس، وأن يمثل واحدة من القضايا الرئيسة في السياسة بين الأمم؟ هذا ما سنرويه في الصفحات الآتية.

من المدهش أن نرى انهيار الجليد وانحساره موضوعات دائمة لدراسة التغير المناخي بل إنها العوامل المحورية فيها، وذلك منذ بداية الدراسات العلمية حتى ما يرد الآن من صور لكتل الجليد في المحيط المتجمد الجنوبي وهي تذوب وتسقط في البحر. وتعمل الأنهار الجليدية اليوم عمل العرافة كاسندرا التي تنذر بالخطر المستقبلي، لكنها كذلك تاريخ حي - آلات انتقال عبر الزمن تمكننا من أن نظل في الحاضر وأن نعود في الوقت نفسه إلى 20 ألف سنة مضت.

اجتمعت سلسلة من الأحجيات في نهاية القرن الثامن عشر لتتشكل منها الأصول الفكرية لدراسة التغير المناخي. إحداها محددات درجة حرارة الأرض. أي ببساطة لماذا الحياة على الأرض ممكنة؟ ثم الشك أو التخوف من أن يكون عصر الاعتدال الحراري الحالي قد سبقه عصر مختلف أشد قسوة، وهو تخوف لازمَ تصورَ الإنسان لماضيه، وهو ما صار يعرف بالعصر الجليدي.

أدت هذه الأحجيات إلى سؤالين في غاية الأهمية: ما الذي تسبب في تغير المناخ؟ وهل يمكن أن تعود أنهار الجليد كوحش بدائي ضخم مخيف يدمر كل شيء في طريقه ويحطم الحضارة الإنسانية ويطمسها؟

تبدأ القصة في جبال الألب السويسرية وأنهارها الجليدية، قبل أن تقع عينا جون تيندال عليها بنصف قرن.

«صندوق الحرارة» الألبي

كان هوراس بنيديكت دي سوسور عالمًا وأستاذًا في أكاديمية جنيف، كما كان ينتمي إلى الألب ويتسلق جبالها، ويستكشفها؛ بل كرس حياته لمحاولة فهم العالم الطبيعي لقمم سويسرا العالية. اخترع سوسور كلمة «جيولوجيا» في كتابه الأم رحلات في جبال الألب ليصف به عمله هناك. كان الرجل مفتونًا بالحرارة والارتفاع، وقد ابتدع أدوات لقياس الحرارة في قمم الجبال وقيعان البحيرات[4].

ثمة سؤال كان يشغل بال سوسور وهو يتمشى بين جبال سويسرا. وهو لماذا لم تهرب حرارة الأرض كلها إلى الفضاء في الليل؟ وللإجابة على هذا السؤال، ابتدع في سبعينيات القرن الثامن عشر ما صار يعرف «بصندوق الحرارة» - وهو شكل مصغر من الدفيئة أو البيت البلاستيكي. جوانب الصندوق وقاعه مغطاة بفلين داكن وسقفه من زجاج. عندما تدخل الحرارة إلى الصندوق تُحبس فترتفع درجة الحرارة داخلها، وتصور سوسور أن الغلاف الجوي يفعل ما يفعله الزجاج وكأنه غطاء لسطح الأرض، مثل دفيئة عملاقة تسمح بدخول الضوء لكنها تحتفظ ببعض الحرارة فتجعل الأرض دافئة حتى بعد أفول الشمس.

بالإضافة إلى كونه صديقًا لنابليون وحاكماً لمصر لفترة، كان جوزيف فورير عالم رياضيات افتتن بتجارب سوسور وعبر عن إعجابه به إذ وصفه «بالرحالة الشهير». كرس فورير قدرًا كبيرًا من أبحاثه لموضوع تدفقات الحرارة وكان مقتنعًا بسلامة رأي سوسور. كان فورير يرى أن عمل الغلاف الجوي لابد أن يشبه عمل الغطاء أو القبة في حفظ الحرارة وإلا انخفضت حرارة الأرض دون درجة التجمد.

لكن كيف يثبت ذلك؟ في عشرينيات القرن التاسع عشر شرع فورير في دراسة الجانب الرياضي في الموضوع. لكن العمل كان شاقًا وغير دقيق على الإطلاق. وقد عجز عن الوصول إلى حسابات دقيقة فأصابه إحباط شديد. وكتب بألم أن «من الصعب تحديد مدى تأثير الغلاف الجوي على الكرة الأرضية»؛ لأنه لم يتمكن من

الوصـول إلى «نظرية رياضيـة منتظمة» تفسره. لذلك، نفـض الرجل يديه من الأمر وترك المشكلة ليحلها غيره[5].

وعبر عقود حاول عدد من العلماء وصل ما انقطع من عمل سوسـور وفورير، وتحديدًا صندوق الحرارة لدى سوسور، فبدؤوا يتحدثون عن أثر «بيت الحرارة» أو «الدفيئة» من باب المجاز ليصفوا طريقة حبس الغلاف الجوي للحرارة. لكن كيف تعمل هذه الدفيئة تحديدًا؟ ولماذا؟

«صفائح الجليد العظمى»

كان العالم السويسري لويس أغاسي مفتونًا كذلك بأنهار الجليد، وبلغ من افتتانه بها أن جعل كل عمله البحث في مجال حفريات الأسـماك المنقرضة حتى يستكشـف عمل الأنهار الجليدية، بل إنه بنى كوخًا على ضفاف نهر آر الجليدي وعاش فيه حتى يكون في موضع يمكنه من مراقبة حركة ذلك النهر الجليدي عن قرب.

في عـام 1837، بعـد أكثر مـن عقد على رؤية جون تينـدال النهر الجليدي لأول مـرة، طرح أغاسي فكـرة ثورية، بل صادمة. فقد أعلن أن عصرنا الحالي سـبقه شيء آخر. كان ذلك الشيء «السـابق» عصرًا جليديًا، حيث يرجح أن أوروبا كان يغطيها أنهـار جليديـة شاسـعة، صفائح جليديـة عظيمة تشـبه الموجـودة في غرينلاند ذلك العصر. وكما يقول، كان «الشـتاء السيبيري» يظلل الكرة الأرضية طوال العام؛ كان زمنًا «تدثرت فيه الطبيعة كلها بغطاء الموت».

يقـول أغـاسي إن الجليد جاء فجـأة بعد انخفاض غامض في درجـة الحرارة كان جـزءًا من نسـق دوري بدأ مـع ميلاد الأرض. ومـع تراجع أنهار الجليد إلى الشـمال خلفـت وراءها الوديان والجبال والمضايق والبحيرات والمضايق البحرية والصخور الكبرى والحصى الذي يوثق حركتها.

قوبـل كلام أغـاسي بارتياب شـديد. ونصحه زميـل له أن يفعل خـيرًا بأن يترك مسألة أنهار الجليد وأن يظل مع «أسماكه الحفرية الحبيبة».

لكـن ذلـك لم يثن أغاسي عـما يفعله، فواصل أبحاثه وقـدم المزيد من الأدلة على حركـة أنهـار الجليـد أو ما سـماه «المحراث الإلهـي العظيـم». وهاجر بعـد ذلك إلى الولايـات المتحدة، حيث صار أسـتاذًا بجامعة هارفارد. ثم نظم رحلة استكشـافية إلى البحيرات العظمى أثبت فيها أنها نحتت في سـطح الأرض بسـبب تقدم الأنهار الجليديـة وتراجعهـا – وفي ذلك دليل جديد على وجود عصر جليدي. أثبت أغاسي أن الأرض عرفـت عصـورًا مختلفـة الحرارة، وبذلـك صار المختـرع الحقيقي لفكرة المناخ[6].

الغلاف الجوي: «مثل سدٍ مشيدٍ على نهر»

أسـس جون تيندال أبحاثه على إنجازات سـابقيه. وقاده اهتمامه الشـديد بهجرة أنهـار الجليـد عبر أوروبـا إلى محاولة استبيان إن كان الغلاف الجـوي يحبس الحرارة وكيفيـة ذلـك؛ لأنه إن اسـتطاع أن يفهم ذلـك يمكنه فهم طريقة تغـير المناخ، وهي عملية كانت متجسدة أمامه في أنهار الجليد المفتون بها.

وحتـى يجـد الإجابة، صنع تيندال آلة جديدة داخـل معمله في قبو المعهد الملكي بشـارع البيمارل في لندن. كان ذلك مقياس الطيف الضوئي («سـبكتروفوتومتر»)، وهـو أداة مكنته من قياس ما إذا كانت الغـازات تحبس الحرارة والضوء. فإذا كانت الغازات شـفافة، فهي لا تحبس الحرارة، وعليه أن يجد تفسـيرًا غير ذلك. بدأ تيندال تجاربـه بأكثر غازات الغلاف الجوي انتشـارًا، النتروجين والأوكسـجين. لكن أمله خاب ووجد أنهما شفافان يمر الضوء منهما بسهولة.

مـاذا عسـاه أن يختبر غيرهما؟ كانـت الإجابة حاضرة في معملـه – غاز الفحم – أو المسـمى بغاز المدينة. فقد كان غازًا حاملاً للكربون، وهو بالأسـاس الميثان الذي ينبعـث من احـتراق الفحـم، وكان يضخ إلى معمله مـن قِبل شركة لنـدن للإضاءة فيحـترق ليوفـر الضـوء – فيما قبـل الكهربـاء. عندما وضـع تيندال غـاز الفحم في جهـاز «سـبكتروفوتومتر»، وجـد أن الغاز، الذي لا تـراه العين، كان معتمًا بالنسبة للضوء. اسودّ الغاز فوجد تيندال دليله، فقد كان يحبس أشعة الضوء تحت الحمراء.

ثـم جرب الماء وثاني أكسـيد الكربون، وكانا معتمين كذلك. معنـى ذلك أنهما أيضًا يحبسان الحرارة.

كاد تينـدال ينهـار من الإرهاق عند هذه النقطة بعـد أن واصل العمل لمدة عشر سـاعات يوميًا داخـل المعمل، يتنفس انبعاثات «غازات ليسـت طبيعية حتى في جو لندن». لكنه لم يأبه لذلك؛ فقد كان في حالة من البهجة والزهو. كما كتب في يومياته بتاريـخ 18 مايـو 1859: «واصلـت التجـارب طـوال اليـوم». وأضاف بسـعادة: «امتلكت الموضوع في يدي تمامًا».

بعدهـا بثلاثـة أسـابيع، ألقى محاضرة عامـة في المعهد الملكـي في حضور الأمير ألـبرت، زوج الملكـة فيكتوريـا، يوضـح أهمية اكتشـافه ويشرحه. وهناك في شـارع البيـمارل، قريبًـا مـن بيكاديلـلي، جـرى «أول تفسـير قائم عـلى تجريـب علمي لأثر الدفيئة»[7].

«كما يعمق السـد المشيد على النهر مجراه، يمثل غلافنا الجوي حاجزًا أمام الأشعة الأرضيـة (تحـت الحمـراء) فيسـبب ارتفاعًا في درجة حـرارة سـطح الأرض»، قال تينـدال. «بدون الغلاف الجوي، يموت كل نبات يمكـن أن تقتله درجة التجمد... فالغلاف الجوي يسمح بدخول حرارة الشمس، لكنه يعوق خروجها، والنتيجة هي نزوع إلى تراكم الحرارة على سطح الكوكب».

ما فعله تيندال في معمله بالقبو هو تقديم تفسير لأثر الدفيئة، لكيفية عمل المناخ، وبحسب كلامه فإن «كل تغير» في مكونات الغلاف الجوي «سينتج بالضرورة تغيرًا في المنـاخ». وقـد ذكر تحديداً فضل سوسـور وفورير. كما دعـم نظرية لويس أغاسي عـن العصر الجليدي. ذلك أن التغييرات في توازن الغازات في الغلاف الجوي «ربما أنتجت كل تحولات المناخ التي يشير إليها علماء الجيولوجيا».

واصل تيندال إسـهاماته المهمة في العلم واكتسـب شـهرة واسعة. وقد ظل يعود بانتظام إلى سـويسرا ليشاهد الأنهار الجليدية ويتسلق القمم حتى سن متقدمة. وبعد حياة تسـلق فيها الجبال وخاض فيها مخاطر رحلات استكشـاف جبلية تعرض فيها

لحوادث كادت تودي بحياته، مات تيندال في عام 1893 عن عمر حوالي 73 عامًا في ظروف أبعد ما تكون عن المخاطرة. فقد أعطته زوجته خطأ جرعة زائدة من عقار منوم ليخلصه من الأرق الشديد، فقال لها وهو يحتضر: «حبيبتي المسكينة، لقد قتلتِ حبيبك جون»[8].

أرهينيوس والميزة الكبرى للمناخ الدافئ

في العام التالي لموت تيندال، 1894، التقط كيميائي سويدي اسمه سفانتي أرهينيوس (Svante Arrhenius) خيط الحكاية. كان الرجل مدفوعًا بفضول عن آثار زيادة أو انخفاض مستويات ثاني أكسيد الكربون - أو حمض الكربونيك، كما كان يسمى وقتها - على المناخ. كان يريد أيضًا أن يجد تصوراً لآليات العصور الجليدية وتقدم أنهار الجليد وانحسارها، وما وصفه «ببعض النقاط في علم المناخ الجيولوجي».

لم يحظ أرهينيوس بمسيرة أكاديمية سلسة، فقد واجه صعوبة في أن تقبل جامعة أبسالا درجة الدكتوراه التي حصل عليها. ولكنه في ذلك العام وهو أكثر استقرارًا في ستوكهولم، لاقى اهتمامه بالكربون والعصر الجليدي حماسًا كبيرًا في حلقة علمية تعقد كل سبت. وفي ظل ما أصابه من غم بسبب طلاقه وفقدان الوصاية على ابنه، ومع توافر الوقت لديه، ألقى أرهينيوس بنفسه في خضم حسابات شاقة استمرت شهورًا. كان يعمل أحيانًا 14 ساعة يوميًا، يتتبع ارتفاعًا بعد آخر، يحاول أن يقيس بيده آثار التغييرات في الكربون.

أتت النتائج بعد عام إلى أرهينيوس الذي أشار إلى تيندال وفورير قائلًا: «كُتب الكثير عن أثر خاصية الامتصاص في الغلاف الجوي على المناخ». وقد بينت حساباته أن انخفاض الكربون في الغلاف الجوي بمقدار النصف من شأنه أن يخفض درجة الحرارة بمقدار أربع أو خمس درجات مئوية. وقد بين بأعمال إضافية أن تضاعف نسبة ثاني أكسيد الكربون من شأنه أن يزيد الحرارة بمقدار خمس أو ست درجات مئوية. لم يكن لدى أرهينيوس الحاسبات الآلية الفائقة أو الحساب المتقدم، وقد

توصل إلى هذه النبوءة بعد عدد ضخم ومرهق من العمليات الحسابية التي أجراها بيده. مع ذلك فنتائجه في حدود النماذج المعاصرة[9].

برغم أن أرهينيوس كان بصورة ما أول من تنبأ بالاحتباس الحراري، فإن ذلك لم يزعجه. فقد كان يعتقد أن تضاعف ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي يحتاج ثلاثة آلاف عام، وإن حدث فسيكون أمرًا محمودًا. بل إنه في وقت لاحق قال إن زيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون ليس من شأنها منع حدوث عصر جليدي جديد وحسب، بل ستسمح أيضًا للبشر أن «يستمتعوا بمناخ أفضل وأكثر اعتدالًا»، لاسيما في «مناطق الأرض الباردة». ومن شأن ذلك أن «ينتج محاصيل أكثر مما ينتج حاليًا، وذلك في صالح البشر الذين يزيدون بسرعة». لم يكن ذلك ليبدو سيئًا لعالم كيمياء سويدي يعيش وحيدًا ويعلم تمام العلم معنى أن يعيش الإنسان سنة بعد أخرى شتاءً باردًا مظلمًا يليه آخر[10].

يقول حفيده غوستاف أرهينيوس، وهو نفسه كيميائي كبير: «دق جدي ناقوسًا، وأثار ذلك اهتمام الناس إلى حد بعيد آنذاك». لم يكن الاهتمام الشديد حينها بسبب الخطر، بل بدعوى أن في ذلك خيرًا عظيمًا. فقد كان يرى أنه من الرائع أن يتحسن مناخ «المناطق المناخية الشمالية». وكذلك يمكن لثاني أكسيد الكربون أن يستحث نمو المحاصيل، فتنمو على نحو أفضل - فقد كان وأهل زمنه في حزن لأن الأثر المتوقع يحتاج [وقتًا طويلًا] ليتحقق وفقًا لحساباتهم[11].

لكن الاهتمام تحول مع الزمن عن موضوع الكربون والمناخ، وحتى أرهينيوس نفسه انتقل إلى عدد آخر من الموضوعات. وفي عام 1903، نال جائزة نوبل في الكيمياء - وليس هذا بأمر سيئ بالنسبة لرجل كادت ترفض أطروحته للدكتوراه التي فتحت طريق البحث في الموضوع الذي فاز عنه بالجائزة.

في العقود التالية زاد التحول الصناعي في العالم. تسيد الفحم الموقف، للمصانع ولتوليد الكهرباء، مما أدى إلى زيادة حمض الكربونيك أو ثاني أكسيد الكربون المنبعث في الهواء. مع ذلك لم يلق موضوع المناخ اهتمامًا كبيرًا.

في سنوات الكساد في ثلاثينيات القرن العشرين ضرب الجفاف الغرب الأوسط الأميركي، وتسببت طرق الزراعة الرديئة في تفتيت الطبقة العليا من التربة وتعريتها، وحملتها الرياح فتحولت إلى عواصف من الغبار بلغت كثافتها أحيانًا درجة منعت ضوء الشمس حتى بارت الأرض. ودفع الدمار الاقتصادي مئات الآلاف من أسر المزارعين إلى أن يحزموا أمتعتهم على شاحناتهم (TS Model)، وينطلقوا على الطرق إلى كاليفورنيا لاجئين مهاجرين من «الأرض اليباب»؛ تماما مثل أسرة «جود» الخيالية في رواية جون شتاينبك عناقيد الغضب، التي كانت تعيش في «أرض متدثرة بالغبار»[12]. لكن موجات الجفاف تلك كانت «طقسًا» وليس «مناخًا»، ولعقود طويلة لم يتحدث عن المناخ أحد أو لم يكد.

أثر غاي كاليندار وحساب الكربون

في عام 1938، وقف أحد هواة الأرصاد الجوية يلقي محاضرة أمام الجمعية الملكية للأرصاد الجوية بلندن. لم يكن غاي ستيوارت كاليندار عالمًا متخصصًا، وإنما كان مهندس آلات بخارية، وكانت الورقة التي سيلقيها تعيد فكرة أرهينيوس بتوثيق جديد. بدأ كاليندار بإقرار أن نظرية ثاني أكسيد الكربون لها «تاريخ غير متصل» لكن اهتمامه به كان متواصلاً، فقد كان مهووسًا بثاني أكسيد الكربون وأثره على المناخ. كان يقضي وقت فراغه كله في جمع البيانات الخاصة بأنماط الطقس والانبعاثات الكربونية ويحللها. وبرغم أنه هاوٍ جمع البيانات على نحو أتم وأكثر منهجية من أي شخص آخر، ودعم عمله رأي أرهينيوس، فقد أشارت النتائج إلى أن ثاني أكسيد الكربون كان يزيد بالفعل في الغلاف الجوي، وأن ذلك من شأنه أن يؤدي إلى تغير في المناخ – وتحديداً إلى الاحتباس الحراري[13].

ومثل أرهينيوس كان كاليندار يرى أن ذلك شيء رائع ولا يدعو إلى القلق، وأنه سيجعل العالم أفضل وأجمل – و«نافعًا للبشرية» – فيجعل الزراعة مزدهرة، وفوق ذلك «يرجئ عودة أنهار الجليد المميتة إلى أجل غير مسمى»[14].

لكـن كاليـندار كان هاويًـا، حتـى إن المتخصصـين الحضـور في الجمعيـة الملكية للأرصـاد الجوية في تلك الليلة لم يأخذوه عـلى محمل الجد، فما هو إلا مهندس آلات بخارية.

مع ذلك فإن ما وصفه كاليندار – أي دور ثاني أكسـيد الكربون في تغير المناخ – صار يعرف فيما بعد بمصطلح «أثر كاليندار». فقد «أنقذت ادعاءاته فكرة الاحتباس الحراري من الاندثار، وطرحتها في سـوق الأفـكار»، كما كتب أحد المؤرخين. لكن ذلك كان تعافيًا مؤقتًا، فقد مرت بعده سنوات غابت فيها الفكرة. وفي عام 1951، أعلن أحد علماء المناخ البارزين أن نظرية علاقة ثاني أكسـيد الكربون بتغير المناخ «لم تلـق قبـولًا عامًا قـط، وأنها أهملت». في الحقيقـة، لا يبدو أن أحـداً أخذ الفكرة على محمل الجد[15].

الفصل الثاني والعشرون

عصر الاكتشاف

في مرحلة متأخرة من حياته، استرجع روجر ريفل سيرته العلمية متأملًا فقال: «لست عالمًا ممتازًا»، ثم استدرك قائلاً: «لكنْ لدي خيال واسع». كان موضوع ثاني أكسيد الكربون من الأمور التي استحوذت على خياله لعقود طويلة، وستتضح لاحقًا الأهمية البالغة لذلك الاستغراق في فهم المناخ، بل في فهم مستقبل الطاقة.

كانت عبارة ريفل من باب التواضع، إذ قالها في سياق منحه وسام العمل الوطني، وهو أعلى تكريم علمي في البلاد، وقد قدمها له الرئيس جورج بوش الأب في عام 1990 تقديرًا لأثره الواضح في العلم.

بالإضافة إلى كونه عالمًا، كان ريفل صاحب مكانة رفيعة وشخصية مهيمنة، كما كان من عشاق الطبيعة ودارسيها، فقد استكشف البحار وأنشأ المؤسسات وكان ممن أوجدوا الصلة بين الأبحاث الأساسية والسياسة الحكومية. كان يقبل على إعداد موضوعاته بقدر كبير من الفضول يدعمه ما سماه خصومه الأكاديميون استهجانًا «حماسة هوجاء وروحًا جهادية»[1].

وعند تسليم الجائزة إلى ريفل، اختار الرئيس بوش الأب الإشارة إلى «عمله في مجال ثاني أكسيد الكربون والتغير المناخي» كأول إنجازاته، واضعًا ذلك قبل إنجازاته الأخرى في «استكشاف علوم المحيطات والتحذير من حركة الصفائح

الأرضية، والآثار البيولوجية للإشعاع في البيئة البحرية، ودراسات النمو السكاني والموارد الغذائية».

بدأ ريفل برحلات استكشافية بحرية في مياه المحيط الهادئ العميقة التي لم تستكشف من قبل. لكن، كما تبين بعد ذلك، ما حركه الرجل من بحث في دور الكربون في الغلاف الجوي وأثر الإنسان على توازنه كانت له أهمية كبيرة بل عظمى. فقد كانت تلك الرحلة الاستكشافية العلمية العظيمة التي تواصلت لعقود، واستخدمت قوى حسابية ذات قدرات ضخمة، تجوب المحيطات وأنهار الجليد وقمم الجبال وأعماق البحار بل والفضاء الخارجي، كانت المسئولة عن وضع التغير المناخي ومن بعده موضوع الاحتباس الحراري، الذي كان مجهولاً، بقوة على الخريطة السياسية.

أو كما يفسر ريفل أسباب حصوله على وسام العلم الوطني: «نلته لأني جَدُّ أثر الدفيئة»[2].

بدأ ريفل حياته جيولوجيًا، لكن خوفه من المرتفعات أبعده عن تسلق الجبال فتوجه إلى دراسة أعماق المحيطات. وكان ممن حولوا علم المحيطات من لعبة هواة أثرياء إلى علم كبير. في أثناء الحرب العالمية الثانية كان متخصص المحيطات الأول في سلاح البحرية الأميركية، وبعد الحرب كان من رواد إنشاء مكتب الأبحاث البحرية، الذي دعم كثيرًا من أبحاث ما بعد الحرب في الجامعات الأميركية – إذ قام بتمويل أي شيء «يمكن بأي تصور مهما كان بعيدًا أن يخدم شئون الدفاع». بفضل تحفيز ريفل خرج من مكتب أبحاث البحرية ما صار يسمى «المؤسسة العلمية الوطنية». كما أحدث ريفل تحولاً في معهد سكريبس لعلم المحيطات في لاجولا بكاليفورنيا شمال سان دييغو، من نقطة أبحاث صغيرة تملك قاربًا واحدًا إلى مؤسسة بحثية قوية مسلحة بأسطول من السفن لم تنفك توسع من حدود المعرفة بالمحيطات. كما حولها إلى «مركز أبحاث دورة الكربون الأول في الولايات المتحدة»[3].

بعد الحرب العالمية الثانية، نظم ريفل وقاد رحلات استكشافية تاريخية أخذت تجوب مياه المحيط الهادي الوسطى الجنوبية المجهولة لشهور عديدة، سابرة غور أعمق المياه في العالم. ويصف ريفل تلك الرحلات بأنها «من أعظم عصور استكشاف الأرض... كلما ذهبنا إلى البحر حققنا كشوفًا غير متوقعة. كانت مرحلة ثورية. إذ لم يصدق أي شيء مما توقعناه، وصدق كل ما لم نتوقع». في ذلك الوقت كانت أغلب كتب الجيولوجيا الدراسية تقول إن قاع البحر العميق سهل منبسط لا ملامح له. لكن ريفل ورجاله المستكشفين وجدوا خنادق عميقة في قاع البحر كما اكتشفوا سلسلة جبلية مجهولة في المحيط الهادي الأوسط العميقة (لم تكن معروفة). هذه الاكتشافات هي أساس نظرية الصفائح التكتونية السائدة حاليًا المتعلقة بالقارات وبسطح الأرض. كان ريفل القوة الدافعة في تأسيس جامعة كاليفورنيا في سان دييغو. وفي الوقت نفسه ساعد في بناء الحياة الثقافية في سان دييغو. فقد سأل «كيف يمكن جذب أكاديميين من الطراز الأول إلى مدينة «أشهر معالمها الثقافية» حديقة حيوان؟» وأخذ يعمل على تشكيل مجال دراسات السكان والتنمية الاقتصادية في العالم الثالث.

وسط هذا كله بدأ ريفل الدراسة الحديثة لتغير المناخ.

وكان أول ما جذب اهتمام ريفل بثاني أكسيد الكربون شيء تعلمه وهو طالب بكالوريوس بكلية بومونا – وهو أن المحيطات تحتوي على ستين ضعف ما يحويه الغلاف الجوي من ثاني أكسيد الكربون. وقد طرحت رسالته للدكتوراه التي قدمها في عام 1936 فكرة أن المحيط يمتص معظم ثاني أكسيد الكربون الذي ينبعث من حرق البشر للوقود. وعليه فإن الكربون الذي ينطلق بسبب النشاط البشري سيكون له أثر ضئيل جدًا، إن وجد، على المناخ؛ لأن المحيط، بوصفه حوضًا عملاقًا، يحبس أغلبه. وكانت تلك هي الرؤية التي سادت لعقود عديدة تالية[4].

«تجربة جيوفيزيائية واسعة النطاق»

أبدى ريفل اهتماماً متقطعاً عبر السنين «بأثر كاليندار» - أي قول غاي كاليندار بأن زيادة تركيزات ثاني أكسيد الكربون من شأنها رفع درجات الحرارة على الأرض. وكانت استجابته التي بناها على بحثه الذي يستند إلى رسالته للدكتوراه ترجح أن كاليندار كان مخطئاً، وأنه لم يفهم أن المحيط سيمتص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي. لكن مع حلول منتصف الخمسينيات، كان ريفل قد بدأ يغير رأيه. وكان السبب بحثه في اختبارات الأسلحة النووية في المحيط الهادئ.

بعد الحرب العالمية الثانية، استعانت البحرية بريفل ليساعدها في فهم آثار هذه الاختبارات من منظور علم المحيطات. وكانت مهمة ريفل إيجاد تقنيات لقياس الأمواج وضغط المياه المتولد عن الانفجارات. وكان من شأن ذلك أن يمكنه من تتبع الانتشار الإشعاعي خلال تيارات المحيط. وفي أثناء عمله، اكتشف فريق ريفل اختلافات «حادة مفاجئة» في درجات حرارة الماء على أعماق مختلفة. كانت تلك هي الفكرة المفزعة - فالمحيط يعمل على نحو يختلف عما كانوا يتصورون. كان المحيط بتعبير ريفل «سطحاً تحته رزمة بطاقات». وخلص ريفل إلى أن «المحيط على شكل طبقات حيث تغطي المياه الدافئة المياه الباردة والامتزاج بينهما محدود». معنى ذلك انخفاض قدرة المحيط على تقبل ثاني أكسيد الكربون[5]. في تلك الفترة من منتصف الخمسينيات من القرن العشرين، كتب ريفل بالاشتراك مع زميل له هو هانز سويس مقالاً عبر عن هذه الفكرة، وصار المقال علامة بارزة في فهم المناخ.

أوضح عنوان المقال موضوعه: «تبادل ثاني أكسيد الكربون بين الغلاف الجوي والمحيط، ومسألة زيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في العقود الأخيرة». وقد استدعى المقال كلاً من أرهينيوس وكاليندار، لكنه احتوى شيئاً من الازدواجية. إذ يوحي جزء منه بأن المحيطات تمتص أغلب الكربون، كما جاء في رسالة ريفل للدكتوراه، مما يعني نفي تسبب الكربون في الاحتباس الحراري. فقرة أخرى توحي بالعكس، أي إن المحيط يمتص ثاني أكسيد الكربون، لكن بقدر

كبير وبصورة مؤقتة، بسبب كيمياء مياه البحر، وغياب التبادل بين مستويات المياه الأدفأ والأبرد، ثم يتسرب ثاني أكسيد الكربون عائدًا إلى الغلاف الجوي. بإيجاز، يمتص المحيط كمية من ثاني أكسيد الكربون أقل من المتوقع، ولا يوجد غير المحيط إلا مكان واحد يذهب إليه الكربون، وهو الغلاف الجوي مرة أخرى. معنى ذلك أن تركيز ثاني أكسيد الكربون سيرتفع حتماً. هذه الخلاصة أضافها ريفل حرفيًا، إذ طبعها على نوع مختلف من الورق ثم لصقها بالمخطوطة الأصلية.

وقبل إرسال المخطوطة، ألحقها ريفل بفكرة في الدقيقة الأخيرة وهي أن حجم ثاني أكسيد الكربون «قد يزيد كثيرًا في العقود التالية، إذا استمر احتراق الوقود الصناعي على هذه الوتيرة السريعة». وكتب أيضًا: «يجري البشر الآن تجربة جيوفيزيائية واسعة النطاق ومن نوع لم يكن ليحدث في الماضي ولن يتكرر في المستقبل». ترددت الجملة الأخيرة لسنوات على نحو لم يكن يتخيله، بل صارت نبوءة «يتم الاستشهاد بها أكثر من أي جملة أخرى في تاريخ الاحتباس الحراري»[6].

كان ذلك أقرب إلى التأمل منه إلى التحذير. فلم يكن ريفل قلقًا. ومثله مثل سفانتي أرهينيوس الذي حاول قبله بستين عامًا أن يحسب مقدار أثر ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. لم يتنبأ ريفل بخطورة زيادة تركيزاته بل كان بالنسبة له مسالة علمية مثيرة للغاية. يسترجع أحد زملائه تلك الفترة قائلًا: «لم يكن روجر منزعجًا على الإطلاق. كان يحب التجارب الجيوفيزيائية الكبرى. وكان يرى في ذلك تجربة ضخمة... لدراسة أثر زيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي على المحيط والاختلاط بين الخزانات المحيطية. (حتى بعد ذلك بعقد من الزمان، في عام 1966، كان ريفل يرى أن «اتجاهنا نحو ارتفاع ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي» الذي سببته أفعالنا على الأرجح يدعو إلى الفضول أكثر من الخوف»)[7].

في ذلك الوقت، كان ريفل مشغولًا جدًا بالإعداد لدراسة كونية غير مسبوقة عن طريقة عمل الأرض ربما أجابت عن بعض أسئلة المناخ. كان ذلك «عام الجيوفيزياء العالمي (IGY)»[8].

الأثر غير المتوقع «لعام الجيوفيزياء العالمي»

نشأ «عام الجيوفيزياء العالمي»[9] من فكرة استخدام القدرات التكنولوجية الجيدة التي جاءت بها الحرب العالمية الثانية وما بعدها، بداية من الصواريخ والرادار حتى أول حاسبات آلية، في استكشاف الأماكن التي لم يكن الوصول إليها ممكنًا من قبل، «حيث يفقد المعدن قوته وينكسر المطاط ويصير وقود الديزل السائل لزجًا كقوام العسل، وبذلك نكتسب رؤية أشمل وأعمق لطريقة عمل الأرض وتفاعلها مع الشمس». وقد توسع العمل حتى صار شبكة تغطي علومًا كثيرة تضم عدة آلاف عالم من أكثر من سبعين دولة. وكان الهدف وضع خارطة لعمليات الكرة الأرضية – من مركزها والأرضية البحرية حتى حدود الغلاف الجوي الخارجية – وقياسها عن طريق آلاف التجارب التي يتم التنسيق بينها بطريقة أكثر تفصيلًا وتناغمًا من أي فترة سابقة. بعض هذه التجارب يتضمن استخدام صور من التكنولوجيا الجبارة، ومثلها من المثابرة البشرية.

كان عام الجيوفيزياء العالمي أشبه بسنة كبيسة ممتدة، إذ بدأ من يوليو 1957 حتى ديسمبر 1958، وقد اختيرت هذه الفترة لأنها تصادف نقطة نشاط شمسي محموم. وأسفر ذلك الجهد الاستكشافي العالمي عن قدر كبير من المعرفة الجديدة عن كل شيء من تدفقات المياه العميقة داخل المحيطات وطبيعة الأرضية البحرية حتى الإشعاع الكثيف في طبقات الجو العليا التي تحيط بالأرض. وكانت أنهار الجليد من الموضوعات الكبرى استمرارًا لافتتان العلماء بها بداية من سوسور وتيندال.

«حسنًا فليبدأ الهجوم: الأهمية الاستراتيجية للطقس»

«ثم كان الطقس». اجتذب عام الجيوفيزياء العالمي تجمعًا غير مسبوق من المواهب العلمية بهدف الوصول إلى فهم أفضل للطقس. بالإضافة إلى الفضول العلمي، كانت توجد كذلك اعتبارات استراتيجية. فلم يمر عقد على انتهاء الحرب العالمية الثانية حتى ظهر مرة أخرى، في أثناء ذلك الصراع، أن الطقس عنصر حاسم في المعارك. ففي غرب روسيا قضى الشتاء الجليدي، الذي يهيمن على المنطقة ويسميه

الروس «الجنرال شتاء»، على الجيوش النازية التي كانت تحاصر لينينغراد وتهاجم ستالينغراد.

لكن لم يبرز شيء الأهمية الاستراتيجية لفهم أفضل للطقس مثل «دي داي»، يوم غزا الحلفاء ساحل النورماندي في يونيو 1944. سبقت «أطول يوم»، كما كان يسمى، «أطول الساعات»- ساعات من الكرب الذي يعصر القلوب، وعدم اليقين والخوف في مراكز القيادة على طول الساحل الجنوبي لإنجلترا، إذ كانت تصدر تقارير غير حاسمة تليها تقارير غير حاسمة كل ساعة، فقد تعلق حسم قرار «ابدأ/ لا تبدأ» بعامل واحد هو الطقس. كان القائد العام دوايت آيزنهاور ينتظر التقرير التالي في قلق ويقول متذمرًا: «الطقس في هذه البلاد غير قابل للتنبؤ تقريبًا. كانت الأرصاد الجوية تتوقع طقسًا شديد السوء. فكيف يمكن المخاطرة بحياة 175 ألف جندي في تلك الظروف الرهيبة؟ ففي أحسن الأحوال لا يمكن الاعتماد على توقعات الأرصاد الجوية لأكثر من يومين، وانخفضت تلك القدرة التنبؤية إلى 12 ساعة بفعل الطقس العاصف الذي اجتاح القناة الإنجليزية (بحر المانش). كان الطقس غير متوقع لدرجة أن الغزو المحدد له 5 يونيو تم إرجاؤه في اللحظة الأخيرة، وتم استدعاء السفن التي أبحرت بالفعل قبل أن يرصدها الألمان.

وفي النهاية، صبيحة يوم 5 حزيران/ يونيو، قال كبير مسئولي الأرصاد: «سأقول لكم أخبارًا طيبة». فقد أظهرت التوقعات أن هناك فترة هدوء نسبي في الطقس. جلس آيزنهاور صامتًا لمدة ثلاثين أو أربعين ثانية، يزن فرص النجاح والإخفاق ومخاطرة اتخاذ قرار خاطئ. وفي النهاية، وقف وأعطى الأمر: «حسنًا، فليبدأ الهجوم». وعليه، وفي حالة طقس استثنائي (قصيرة) من يوم 6 يونيو 1944، انطلق أضخم أسطول في تاريخ العالم. ولحسن الحظ، لم يتوقع مسئولو الأرصاد الجوية الألمان فترة الهدوء تلك، وأكدوا للقائد الألماني إرفن رومل ألا يقلق من وقوع غزو [١٥].

وبعد عشر سنوات أعطى آيزنهاور، وقد صار رئيسًا للجمهورية، إشارة البدء لعام الجيوفيزياء العالمي، فهو خير من يعرف الأهمية الاستراتيجية لتحسين المعرفة بالطقس.

كان الغرض من عام الجيوفيزياء العالمي تعميق المعرفة ليس بالطقس وحده بل بالمناخ أيضًا. وكما كتب روجر ريفل: من الأهداف الرئيسة لعام الجيوفيزياء العالمي اكتساب فهم أعمق للتغير المناخي - ما سبب قدوم العصر الجليدي وتراجعه، ذلك «العصر المظلم الذي تسيده الثلج والجليد» وكذلك شحذ القدرة على التنبؤ بتغير المناخ.

اكتشف الباحثون بالفعل بعضًا من أهم الدورات المنتظمة التي تؤثر على مناخ كوكب الأرض، واستوثقوا من صحتها، بما في ذلك أثر المحيط والتيارات الهوائية على نقل الحرارة. وهناك عناصر أخرى تشكل المنظومة المناخية، وهي تشمل، كما يظن البعض، غازات الدفيئة؛ إذ أعلن أحد المنظمين تخوفه من أن الأرض ربما تكون في طريقها إلى فترة دافئة من صنع الإنسان، والسبب ببساطة أننا نطلق ثاني أكسيد الكربون في الهواء من مصانعنا بمعدل حالي يصل إلى عدة مليارات من الأطنان سنويًا[11].

اجتماع وودز هول

ترأس روجر ريفل لجنة علم المحيطات في عام الجيوفيزياء العالمي، وحرص، كما يقول، على «التوثيق السليم لأثر ثاني أكسيد الكربون في أثناء عام الجيوفيزياء العالمي». لذلك اجتمع بثلاثة علماء آخرين في مؤسسة وودز هول لعلوم المحيطات في ماساتشوستس، ليضعوا معًا خطة عمل بحثي عالمي كجزء من «عام الجيوفيزياء العالمي». ويصف غوستاف أرهينيوس، حفيد صاحب نوبل السويدي سفانتي أرهينيوس، هذه المناقشة في وودز هول بقوله: «كان يوم اجتماعنا معًا حدثاً تاريخياً». فقد قرروا أن واحدًا من أهداف عام الجيوفيزياء العالمي ينبغي أن يكون قياس ما حاول جَدّه أرهينيوس قياسه قبل قرن - أي أثر ثاني أكسيد الكربون على الغلاف الجوي[12].

لكن هل كان الحصول على قراءات موثوق بها لثاني أكسيد الكربون أمرًا ممكنًا؟ فقد سمع أحد أعضاء لقاء وودز هول عن «شاب» واعد، باحث بمعهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، كان يعمل في قياس ثاني أكسيد الكربون. وربما استطاعوا أن يجتذبوه إلى سكريبس.

كيلنغ ومنحناه

كان الاقتصاد هو الشيء الوحيد الذي لم يرد تشارلز ديفد كيلنغ أن يدرسه. كان أبوه عالم اقتصاد، ومن ثم فقد نشأ في بيت كان الاقتصاد موضوعًا ثابتًا فيه، فكان مستعدًا لفعل أي شيء ليتجنب دراسة الاقتصاد. وفي جامعة إلينوي ترك كيلنغ تخصصه الرئيس، وهو الكيمياء، لأن الاقتصاد كان من متطلبات دراسته، وانتهى به الحال إلى التخصص في الفنون الحرة. مع ذلك استطاع أن يسجل في برنامج للدكتوراه في الكيمياء في جامعة نورثويسترن. وبينما كان يجاهد في دراسة الكيمياء، وقع على كتاب بعنوان الجيولوجيا الجليدية والعصر البلستوسيني، كان له أثر عظيم عليه. يتذكر كيلنغ ذلك ويقول: «تخيلت نفسي أتسلق الجبال وأنا أقيس الخصائص الفيزيائية لأنهار الجليد. وكما حدث مع جون تيندال، أسرته الأنهار الجليدية فأمضى صيفًا يتنقل بين سلسلة جبال ولاية واشنطن «المغطاة بأنهار الجليد» ويتسلقها. حتى قرر أن يستكمل عمله في الكيمياء بالجيولوجيا[13].

في أبحاث ما بعد الدكتوراه، أراد كيلنغ أن يجد طريقة للجمع بين عشقه للكيمياء والجيولوجيا. وكانت الإجابة برنامج كيمياء جيولوجية جديد في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا. وقرر أن يركز على الكربون. وقدم أداة جديدة من تصميمه، وأقام في أعلى طوابق مدينة كالتك، وأخذه العمل في قياس ثاني أكسيد الكربون في الجو. لكن التلوث المحلي جعل نسبة الخطأ في قراءاته مرتفعة. فبحث عن هواء أنقى وارتحل إلى الساحل الشمالي لكاليفورنيا في «بيج سير» التي يغمرها جمال البحر غير المحدود. كان يحب الوجود في الهواء الطلق، حتى لو كان ذلك بغرض أخذ قياسات، كما يقول، ويضيف: «كنت أخرج من كيس النوم عدة مرات كل ليلة»[14].

لكن «بيج سير» لم تصلح أيضًا، فقد كانت مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغابات تتقلب في دورات يومية. وحتى يصل إلى قراءة صحيحة لمستويات ثاني أكسيد الكربون، كان ضروريًا أن يقيس هذه المستويات في «خلفية جوية» مستقرة، لذلك احتاج إلى تمويل. في ذلك الوقت تحديداً اتصل ريفل بكيلنغ وعرض عليه وظيفة في سكريبس، مع توفير النفقات البحثية. أدرك ريفل وجود مخاطرة، لكنه كان يرى في افتتان كيلنغ بالموضوع ميزة واضحة. يقول ريفل عن هذا مسترجعًا تلك الفترة إنه كان «يريد من أعماقه أن يقيس ثاني أكسيد الكربون بكل طريقة ممكنة وأن يفهم كل ما يتعلق به. كان ذلك كل همه ولا شيء آخر».

بدأ كيلنغ العمل مكرسًا كل طاقاته العلمية، كما يقول، «لتتبع جزيء ثاني أكسيد الكربون في كافة أشكاله». في تلك الفترة، كان كل هذا يجري باسم العلم. يقول كيلنغ: «لم يكن هناك شعور بالخطر وقتها بل مجرد اهتمام شديد باكتساب المعرفة»[15].

وفر مكتب الطقس لكيلنغ «المكان» – وكان مرصداً جويا في هاواي ارتفاعه 135.11 قدمًا قريبًا من القمة البركانية 'ماونا لوا'. توفر هناك الهواء النقي الذي لا يفسده تلوث المدن أو الدورات اليومية لنباتات الغابة، مما أتاح الخلفية الجوية المستقرة التي كان يحتاجها كيلنغ. وتم إرسال أداة أخرى من أدوات قياسه إلى محطة ليتل أميركا في المحيط المتجمد الجنوبي.

كانت النتائج التراكمية التي وصلت إليها المحطة على قمة ماونا لوا مذهلة. ربما تعرض غاي كاليندار للسخرية من متخصصي الأرصاد عندما ألقى ورقته في لندن عام 1938. لكن كيلنغ أثبت أنه كان محقًا، وأن «أثر كاليندار» حقيقة. فقد أسس بحث كيلنغ الرائد اتجاه ما تبلور عبر السنين من أن مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في صعود. كان متوسط التركيز في عام 1959 نحو 316 جزءًا في المليون، وارتفع في عام 1970 إلى 325 جزءًا في المليون، وفي عام 1990 ارتفع إلى 354 جزءًا في المليون. عندما يرسم هذه الخط الصاعد بيانيًا فإنه يسمى منحنى كيلنغ. وبناء على الاتجاه الذي رسمه كيلنغ فإن ثاني أكسيد الكربون في الغلاف

الجوي سيتضاعف بحلول منتصف القرن الحادي والعشرين. لكن ماذا تعني زيادة الكربون بالنسبة إلى المناخ؟

قدم عام الجيوفيزياء العالمي ما يمكن اعتباره إجابة، ولو من باب القياس. حتى ذلك الوقت كان كوكب الزهرة (فينوس) يمثل عالم مجلات مثل «قصص الخيال العلمي المذهلة». أما الآن، فقد بدأ العلماء يفهمون من دراسة فينوس في عام الجيوفيزياء العالمي ما يمكن أن يعنيه أثر الدفيئة في أشد صورها. إذ إن تركيزات غازات الدفيئة المرتفعة في غلاف كوكب الزهرة جعلت سطحه شديد الحرارة بدرجات تبلغ 870 درجة فهرنهايت. وقد جعل هذا كوكب الزهرة أمثولة التغير المناخي عندما يخرج عن السيطرة[16].

واصل كيلنغ قياساته عامًا بعد عام، والعمل بجد شديد مع فريق صغير يحسن دقة القياس والتفصيل حتى وضع سجلاً للكربون الجوي. وقد وصف ريفل عمل كيلنغ بأنه «من أجمل ما وضع من مجموعات القياسات الجيومترية، إنه سجل جميل». كان كيلنغ معروفًا باهتمامه المستغرق في الموضوع في مؤسسة سكريبس. ذات مرة، كان غوستاف أرهينيوس مسرعًا في طريقه إلى المستشفى يصحب زوجته الحبلى لتضع مولودها، فأشار كيلنغ للسيارة عند مقر مؤسسة سكريبس فتوقفت وبدءا نقاشًا دقيقًا وحماسيًا عن قياس ثاني أكسيد الكربون، وفي النهاية أشارت الزوجة أنها لا تستطيع أن تتحمل الألم أكثر من ذلك، فقطع أرهينيوس النقاش قائلًا: «آسف، فإننا ننتظر مولودًا» وأكمل جملته بعبارة «في غضون دقائق». عند ذلك أدرك كيلنغ طبيعة الموقف فلوح لهما مودعًا[17].

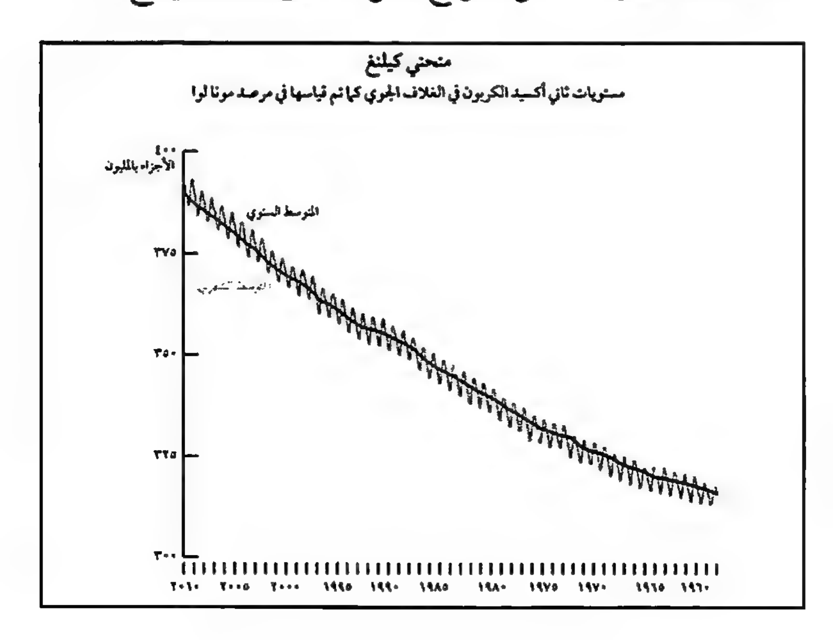
أحدث عمل كيلنغ مرحلة انتقالية كبرى في علم المناخ. فلم يعد تقدير نسبة الكربون في الغلاف الجوي يتعلق بالماضي، وكشف أسرار عصور الجليد وتقدم أنهار الجليد وتراجعها من آلاف السنين، بل صار موضوعًا عن المستقبل. وبحلول عام 1969، كانت لدى كيلنغ الثقة الكافية للتحذير من أخطار تصاعد نسبة الكربون،

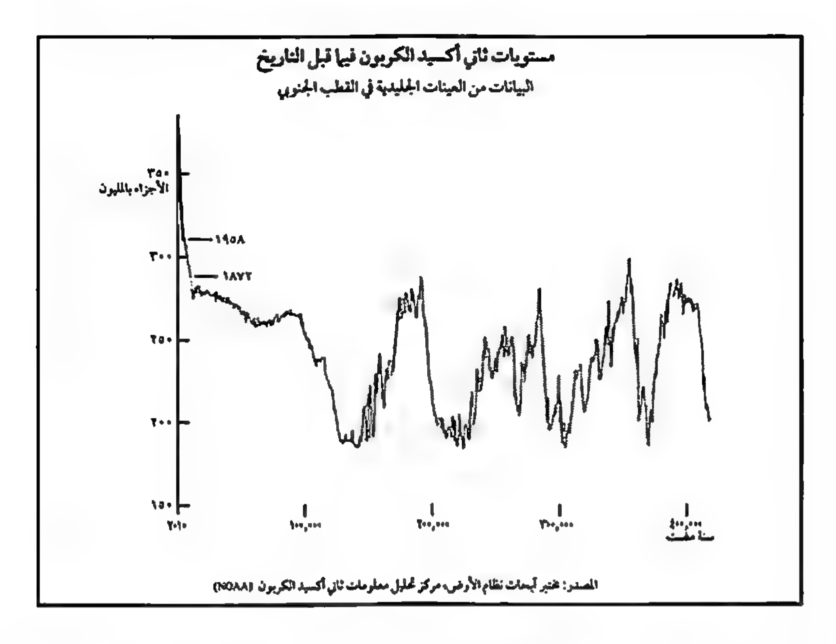
فقال في غضون ثلاثين عامًا: «إن كانت للاتجاهات الحالية أي دلالة، فإن عالم البشر، في تقديري، سيكون في خطر أكبر وأقرب مما عليه الحال اليوم».

من نتائج عمل كيلنغ في الكربون الجوي، أن حل «منحنى كيلنغ» واسع التأثير محل «أثر كاليندار» الذي لم يكن يعرفه إلا القليل. وصار عمل كيلنغ أساس الجدل الحديث حول تغير المناخ وأساس التوجه الحالي نحو تحويل منظومة الطاقة. لقد صار «منحنى كيلنغ» الرمز الأساس لأثر الدفيئة. وفي الأكاديمية الوطنية للعلوم في العاصمة واشنطن جدارية تعبر عن هذا المعنى[18].

«انخفاض الحرارة الكوني»: هل هذا عصر جليدي جديد؟

زاد القلق بشأن تغير المناخ في هذه السنوات، لأسباب مختلفة. كانت جماعة الأمن القومي قلقة بهذا الشأن بوصفه خطرًا استراتيجيًا، فقد خشوا أن يغير الاتحاد السوفياتي المناخ عمدًا ليحصل على ميزة عسكرية، أو عَرَضًا نتيجة لتغيير مجاري الأنهار، أو لأفكار «هوجاء» مثل مشروع عمل سد على مضايق بيرنج[19].





بـدأت نتائج عمـل كيلنغ في الكربون تتسرب إلى الجماعة السياسـية. فقد تضمّن تقريـر لعـام 1965 عن «التلـوث البيئي» من اللجنـة الاستشـارية العلمية للرئيس لينـدون جونسـون ملحقًا في 22 صفحة شـارك فيه ريفل وكيلنغ مـع آخرين. وقد ورد في التقريـر أن «حرق البشر أنواع الوقود الأحفوري يعني أنهم يجرون بغير علم تجربة جيوفيزيائية ضخمة» ستنتهي بالتأكيد إلى تغيير درجات الحرارة.

في عـام 1969، التقـط هـذا البحـث وغيره أحد مستشـاري البيـت الأبيض في عهد نيكسـون، وهو دانييل باتريك موينيهان (الذي صار سيناتور فيما بعد)، وكتب مذكرة يحث فيها إدارة نيكسـون الجديدة على أن «تبـدي اهتمامًا حقيقيًا» بتغير المناخ وتجعله قضية، وأضاف «إنها مشكلة حاضرة بكل وضوح» وهي كفيلة بأن «تستولي على خيال أشخاص لا يهتمون عادة بتصور التغير الكارثي». ويقول إن البحث يبين «أن زيادة ثاني أكسـيد الكربون في الغلاف الجوي من شـأنه أن يرفع متوسـط درجة الحرارة بمقدار سـبع درجات بحلول عام 2000، ومسـتوى سـطح البحر بمقدار عشرة أقدام. وبهذا نقول وداعًا لنيويورك، بل وداعًا لواشنطن نفسها». لكن التقرير به خبر طيب، كما يقول، «فليس لدينا بيانات عما سيحدث لسياتل».

مع ذلك، فإن النقاش أو قدر كبير منه توزع بين انخفاض الحرارة عالميًا والاحتباس الحراري. وكما كتب نائب مدير مكتب العلم والتكنولوجيا ردًا على موينيهان: «كلما توغلت في هذا الموضوع وجدت فريقين من المنذرين بالكارثة، وبينهما بالطبع الأغلبية الصامتة. يقول فريق إننا سنتحول إلى كائنات أشبه بأفيال ماستودان منقرضة تدب على الثلج... ويقول الآخر ستنبت لنا خياشيم حتى نتمكن من الحياة بعد ارتفاع مستوى مياه المحيط بسبب ارتفاع الحرارة الناتج عن ثاني أكسيد الكربون»[20].

ثارت مخاوف من عودة الأنهار الجليدية، وهي المخاوف نفسها التي حركت لويس أغاسي وغيره من العلماء قبلها بقرن من الزمان. وفي نهاية خمسينيات القرن العشرين، نشرت هذه النظريات بين الناس بيتي فريدان - التي عُرفت فيما بعد بكتابها سر الأنثى - في مقال بعنوان «عصر الجليد القادم»، حيث كتبت تقول: «إذا لم يجد الإنسان طريقة لوقف الثيرموستات الجليدي وتجنب عصر جليدي جديد، فالأرجح أن الصحراء الكبرى ستشهد ازدهارًا عقاريًا واسعًا». وبحلول السنوات الأولى من السبعينيات، كانت وكالة الاستخبارات المركزية تبحث الأثر الجغرافي والسياسي لانخفاض الحرارة عالميًا، بما في ذلك ما يترتب عليه من وفيات ضخمة واضطرابات اجتماعية. وفي عام 1972 ورد بمجلة ساينس (العلم) تقرير بأن علماء الأرض المجتمعين بجامعة «براون» قد انتهوا إلى أنه «يمكن التدليل على زيادة البرودة الحالية تحديدًا»، وأن «انخفاض درجات الحرارة على مستوى العالم وغيره من التغيرات البيئية ذات الصلة التي ثبت تجاوزها للتقلبات التي عرفها الإنسان في التاريخ أمور ينبغي توقعها». في الوقت نفسه تقريبًا، كتب عدد من العلماء الذين اشتركوا في التحليل المناخي لوزارة الدفاع، إلى الرئيس نيكسون يوصون بضرورة أن تدرس الحكومة مخاطرة حدوث عصر جليدي جديد، وحذر آخرون من أن زيادة تركيزات غازات الإيروسول في الغلاف الجوي قد «يكفي لانطلاق عصر جليدي جديد». وقد أعلن مجلس العلوم الوطني الأميركي بعدها بسنوات أن العقدين أو الثلاثة الأخيرة قد سجلت اتجاه نحو انخفاض الحرارة. لكن صفحات مجلة ساينس

تبين أن الجدل لم يكن من طرف واحد. ففي عام 1975 نسف أحد العلماء «ثقة» من يركزون على انخفاض درجات الحرارة «في العقود العديدة الأخيرة»، التي أدت بهم إلى «إسقاط الأثر الحراري لثاني أكسيد الكربون الذي ينتج عن احتراق أنواع الوقود الكيميائي»[21].

كان تزايد الاهتمام بتغير المناخ يعني بداية تدفق المال على دراسة المناخ، والسبب واضح. «كان القلق الدافع لأبحاث المناخ» كما يقول اثنان من دارسي هذه الفترة، «يتعلق باحتمال انخفاض حرارة المناخ لا ارتفاعها»[22].

لاحت مظاهر القلق نفسها في المناقشات العامة، فقد كتبت صحيفة نيوزويك في عام 1979 تقول إن «الحقيقة المركزية هي أنه بعد ثلاثة أرباع قرن من الظروف المناخية المعتدلة على نحو غير معتاد، فإن مناخ الأرض يبدو متجهًا إلى انخفاض الحرارة». وبينما اختلف أخصائيو الأرصاد حول «الأسباب» و«المدى»، فقد أجمعوا تقريبًا على رصد اتجاه نحو انخفاض الحرارة قد يؤدي إلى «عصر جليدي طويل» آخر. وفي عام 1976 أولت ناشيونال جيوجرافيك اهتمامًا مماثلًا بسؤال هل حرارة الأرض «تتجه إلى الانخفاض أو الارتفاع» على نحو «لا يمكن رده». وفي العام نفسه أوردت مجلة تايم أن «علماء المناخ مازالوا على خلاف بشأن النظرة البعيدة إلى مستقبل الأرض، هل هو عصر جليدي مصغر، كالذي حدث بين 1600 و1900، أو عصر جليدي عظيم آخر قد يسبب مجاعة شاملة ونقص في الطاقة، أم هو ارتفاع في الحرارة قد يتسبب في ذوبان طبقات الجليد القطبي العليا وإغراق المدن الساحلية»[23].

مع بداية الثمانينيات من القرن العشرين، اتخذ النقاش حول الانخفاض الحراري شكلًا جديدًا وهو «الشتاء النووي» القاسي أو الانخفاض الحراري الشديد الذي قد تسببه حرب نووية بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفياتي. وسيكون ذلك بسبب سحب الدخان والغبار التي ستطلقها الانفجارات الذرية، التي ستحجب الشمس وتفرض الظلام على الأرض وتؤدي إلى «درجات حرارة دون التجمد»،

حتى في الصيف، «وتمثل خطرًا حقيقيًا على الناجين من البشر». وكان أشهر مروّج لخطر الشتاء النووي هو كارل ساغان، الذي حقق شهرة وهو شاب بين علماء الفلك لأنه من وصف غلاف الدفيئة في جو كوكب الزهرة، ثم حقق شهرة أكبر وهو يقدم سلسلة كوزموس على شاشة تلفاز بي. بي. إس (وجملته الشهيرة التي يقلدها الكثيرون «بلايين بلايين النجوم»)[24].

وبصرف النظر عن الخوف من الشتاء النووي، ففي نهاية السبعينيات وبداية الثمانينيات، ظهر تحول بارز في مناخ أبحاث تغير المناخ – من انخفاض الحرارة إلى ارتفاعها. فقد بدأ منحنى كيلنغ ينتشر في مجال أكبر في البحث العلمي، بداية من المشاهدات المباشرة في الجو والبر والبحر، إلى شيء شديد الأهمية ألا وهو نمذجة المناخ في محاكاة بالحاسبات الآلية.

تصميم النماذج المناخية

كانت خطوتان تكنولوجيتان، على وجه التحديد، وراء توسيع القاعدة العلمية لفهم المناخ. أولهما الأقمار الصناعية. تم إطلاق أول قمر صناعي أميركي خاص بالطقس في عام 1960، ما فتح الأبواب ليس لنظرة أكثر شمولاً للأرض، بل لتدفق متصل أكبر للبيانات. مبدئيًا، أسرع هذا بوتيرة العمل في موضوع اكتسب قدرًا من الاهتمام والتمويل الحكومي، إذ إن التعديل المتعمد للطقس كان يهدف إلى تخفيف العواصف وزيادة المطر في المناطق الجافة من العالم. ففي عام 1961، كان الرئيس جون إف. كنيدي قد بدأ بالفعل دعوته إلى «توفيق الجهود بين الأمم جميعًا في التنبؤ بالطقس حتى الوصول إلى التحكم في الطقس»، كما قال في خطابه في الأمم المتحدة. ورغم خروج موضوع التعديل المتعمد للطقس من المشهد، فقد تواصل إسهام الأقمار الصناعية في الوصول إلى فهم أفضل كثيرًا للطقس.

أما الخطوة التكنولوجية الثانية فكانت تتعلق بالقوة الحاسوبية التي شهدت ابتكارًا وتطورًا غير عادي، مما سمح بظهور مجال جديد هو إنشاء النماذج المناخية. من المنظور التاريخي، يرجع الفضل في ظهور الحاسب، إلى حد بعيد، إلى لقاء

عـارض على رصيف قطـار بالقرب من موقع للجيش هو «أبردين بروفينغ غراوند» في ماريلانـد أثنـاء الحـرب العالمية الثانيـة. فقد لمح عالم رياضيات شـاب شـخصية مشـهورة عالميًا – عـلى الأقـل في عـالم العلـم والرياضيات. كان اسـمه جـون فون نيومـان. «وبجرأة كبيرة» بدأ متخصص الرياضيـات هيرمان غولدفاين محادثة معه. واندهـش غولدفاين من ترحيـب فون نيومان به، رغم مكانتـه الرفيعة. لكن عندما أخبر غولدفاين فون نيومان أنه كان يصنع «حاسبًا إليكترونيًا قادرًا على إجراء 333 عمليـة ضرب في الثانية»، تحولت المحادثة فجأة «من تبادل الحديث المرح الهادئ إلى شيء يشبه الامتحان الشفهي لدرجة الدكتوراه في الرياضيات»[25].

كان جون فون نيومان – المولود في بودابسـت واسمه الأصلي جانوس نيومان – قد هاجر إلى الولايات المتحدة في عام 1930، ليصبح، مع ألبرت آينشـتاين، واحدًا من أول أعضاء هيئة التدريس بمعهد برنستون للدراسة المتقدمة. أثبت فون نيومان بعد ذلك أنه من أكثر الشخصيات تميزًا وإبداعًا في القرن العشرين. فلم يكن واحدًا من أعظم علماء القرن في الرياضيات فحسـب، بـل كان عالم فيزياء فذًا، وإلى جانب ذلـك كان من أكثر الشـخصيات تأثيرًا في علـم الاقتصاد (فقد ابتكـر نظرية اللعبة، ويقـال إنه «غير منهجية التحليل الاقتصـادي برمتها»). ليس هذا فقط، بل إنه غالبًا مـا يوصف بـ «أبو الحاسـوب ومخترع الردع النووي» (في عـام 1956، قبيل وفاته، تجمع حول سريره في مستشفى والتر ريد كل من وزير الدفاع ونوابه ووزراء الجيش والبحريـة والقوات الجويـة وهيئة الأركان، ملتمسـين «آخر نصائحـه وحكمته»). كـما كان أبـا التحليل الرياضي الحديـث لنمذجة المناخ، الذي صار الأداة الأساسـية لتشخيص الاحتباس الحراري. أنجز الرجل كل هذا قبل أن يموت في عام 1957، عن عمر يناهز 53 عامًا[26].

كان فون نيومان يمتلك قدرة فذة على إجراء الحسـابات المعقدة في رأسـه بسرعة البرق. فعندما كان في السادسـة، رأى أمه ذات مرة تنظر إلى الفضاء تتأمل، فسـألها: «مـاذا تحسـبين؟» وعندمـا كـبر كان عقله الباطـن يجري المسـائل الرياضيـة في نومه ليستيقظ في الثالثة صباحًا بالحلول. وفي الوقت نفسه كانت لديه القدرة على أن ينظر

إلى الأشياء بطريقة جديدة تمامًا. ويشير عالم الرياضيات ستانيسلاو أولام كثيرًا إلى قدر ما كان يجري في عقل نيومان من قياسات. كان أولام من أصدقائه المقربين، وكان يتبادل معه الأفكار الرياضية والنكات المعقدة بلغة اليديش فيوجه مزاحه إلى العملية المفرطة التي يتمتع بها نيومان وإقحامه الرياضيات في كل الأمور. فقال له يومًا: «إنك لن تتوقف عن تطبيق الرياضيات على أي شيء إلا في حالة طب الأسنان». يقول عالم الاقتصاد بول صامويلسون إن نيومان يملك «أسرع عقل» قابله. أما رئيس المختبر الفيزيائي الوطني في بريطانيا فيصفه بأنه «أمهر إنسان في العالم». ويلخص أحد زملائه رأي الكثيرين ممن عملوا معه: «لا أشك أنه أقرب من قابلت من الناس إلى العبقرية»[27].

كان اللقاء العرضي على رصيف سكك حديد أبردين في أغسطس 1944، هو ما دفع فون نيومان ليصير «أبو الحاسوب». فحتى تلك اللحظة لم يكن الحاسوب آلة بل توصيف عمل، «فالحاسوب» كان يعني الشخص الذي يقوم بعمل الحسابات المضنية المملة والأساسية الضرورية لعمل المسح أو حساب المد والجزر أو حركات الأجرام السماوية. لكن فون نيومان كان يبحث عن شيء مثل حاسب آلي يضطلع بالتحدي الحسابي الضخم الذي كان يواجهه هو وزملاؤه وهم يعملون في القنبلة الذرية أثناء الحرب العالمية الثانية. في المقر السري في «لوس ألاموس» توصلوا بعد جهد كبير إلى تصور كيفية تحويل المفهوم النظري للتفاعل التسلسلي إلى سلاح مخيف، وبذلك «اخترعوا النمذجة الرياضية الحديثة». لكنهم كانوا في حاجة إلى الآلات الحاسوبية لتطبيقه[28].

بعد لقاء رصيف محطة القطار مباشرة، استخدم فون نيومان سلطته بوصفه المستشار العلمي الأعلى للمجهود الحربي، ليبدأ فوراً مشروع حاسوبه الناشئ الغامض، ويسرع بخطوات تطوره. وبحلول يونيو عام 1945، أتم كتابة بحث في 101 صفحة صار «الأساس التكنولوجي لصناعة الحاسوب في العالم كله». فقد بدأ تصميم وبناء نموذج أولي جديد للحاسوب في برنستون في معهد الدراسة المتقدمة.

صار السؤال: في أي شيء نستخدم هذه الأداة؟ حدد فون نيومان أول مشروع علمي كبير أراد أن يستخدم فيه هذه القوة الحاسوبية المكتشفة حديثًا، «ظواهر التقلب» وببساطة التنبؤ بالطقس. فقد أدرك أوجه الشبه بين محاكاة الانفجار الذري وعمل التنبؤات الجوية، فكلاهما مسائل غير خطية في الديناميكا السائلة تحتاج قدرًا ضخمًا من الحسابات بسرعة فائقة[29].

كان تعقد الطقس يفرض استخدام التحليل الرياضي الصارم الدقة المحبب لدى فون نيومان والذي لا يقدر عليه إلا الحاسوب. وجعل الفائدة الاستراتيجية منه أمرًا ضروريًا عاجلًا. ذلك التحدي الفكري جذب نيومان، فقد خشي أن يزود السوفيات ترسانتهم بإمكانية التعديل المتعمد للطقس ويشنون «حربًا مناخية» على الولايات المتحدة. وقد قدم بنفسه أفكارًا مفيدة لاستخدام المعرفة المتطورة عن الطقس «للتلاعب بالأرض» كما قال – بمعنى تعديل الطقس وخلق مناخ أدفأ شبه استوائي في العالم كله. وكان يرى صراحة أن العالم سيرحب بذلك.

سعى نيومان إلى الحصول على تمويل لدراسات المناخ والحاسوب للقوات البحرية. وكان يقول إن الحساب بسرعة عالية «سيتيح تنبؤات بالطقس لمدة أسبوع أو أكثر على المستوى العملي». لذلك فقد تولى الإشراف على مبنى «المحلل الحسابي والمدمج الرقمي والحاسوب (MANIAC)». وأطلقت نيويورك تايمس على المشروع «العقل الإلكتروني الجبار»[30].

بحلول عام 1948، كان مشروع الأرصاد الرقمي قد ولد وسعى على الأرض، وحلت عليه شخصية جديدة هو جول تشارني، عالم الرياضيات والأرصاد الجوية، الذي تولى عمليات وضع المعادلات الرياضية لربط النمذجة المناخية بالمستحدثات في الحوسبة. كانوا يحاولون التعبير عن القوانين الطبيعية التي تحكم ديناميكا الحرارة والرطوبة في الجو بسلسلة من اللوغريتمات التي يمكن أن يحلها الحاسوب كلما ظهرت. وبحلول أوائل خمسينيات القرن العشرين كان تشارني وفريقه ينتجون أول محاكاتهم الحاسوبية للمناخ. ومع حلول الستينيات، كانت مبادرة برينستون قد

تحولت إلى «معمل ديناميكا السوائل الجيوفيزيائية GFDL» وقد صار الآن جزءًا من «الإدارة الوطنية لشئون المحيط والغلاف الجوي»، الذي أصبح من رواد تطوير نماذج تغير المناخ[31].

كان سعي فون نيومان لفهم دورة الغلاف الجوي الأعلى (الاستراتوسفير) والتقلب الجوي يثير اهتمامًا بإجراء عمليات محاكاة لكيفية عمل الغلاف الجوي للأرض أخذت تزداد تفصيلًا - فيما يخص أنساق وحركة الهواء حول العالم وتدفقاته التي عرفت فيما بعد بنماذج الدورة العامة، وكانت عالمية بالضرورة لأن الأرض لها غلاف جوي واحد. وقد سعى واضعو النماذج دائمًا إلى تقريب نماذجهم من الواقع مما زاد في تعقيدها باستمرار، وذلك بغرض الوصول إلى فهم أفضل الطرق التي تعمل بها الكرة الأرضية.

كان تصميم النماذج المناخية أمرًا شديد الصعوبة مرهقًا ذهنيًا ولا شك رائدًا. وكان سيوكورو مانابي من أبرع مصممي النماذج المناخية وقد اختاره «معمل ديناميكا السوائل الجيوفيزيائية» من هيئة تدريس الأرصاد بجامعة طوكيو. يتذكر الرجل أن «في تلك المرحلة كان الحاسوب ضعيفًا جدًا، فإذا وضعنا كل شيء في النموذج مرة واحدة، عجز الحاسوب عن التعامل معه. وكنت موجودًا أتابع الحاسوب يكاد ينفجر طوال الوقت».

لكن بحلول عام 1967، قدم كل من سيوكورو مانابي وريتشارد ويذرلاند، وكانا عضوين بمعمل برينستون، ورقة، اشتهرت بعدها، افترضا فيها أن تضاعف كمية ثاني أكسيد الكربون من شأنه أن يرفع درجات الحرارة الكوكبية (في الكوكب كله) بمقدار ثلاث أو أربع درجات. وقد عادا إلى ذلك الموضوع بمحض مصادفة. يقول مانابي: «أردت أن أرى درجة حساسية النموذج لحالة الغيام وبخار الماء والوزون وثاني أكسيد الكربون. لذلك كنت أغير نسب غازات الدفيئة والسحب... كنت ألهو وأستمتع بوقتي فأدركت أهمية ثاني أكسيد الكربون، إذ اتضح لي أنني كنت أعدل في نسب المتغير المؤثر وأنني أصبت الهدف». ويواصل قائلًا: في ذلك الوقت

لم يكـن أحد يهتم بالاحتباس الحراري... وكان من الناس من يظن أن القادم «عصر جليـدي». كان مانـابي يعتقـد أن تلك الورقة هي «على الأرجـح أفضل ما كتبت في حياتي المهنية»، غير أن عمله أدى إلى المزيد من الفتوحات في مجال تصميم النماذج في منتصف السبعينيات. وبمرور السنين، أتاحت البيانات الواردة من الأقمار الصناعية مقياسًا نختبر به دقة النماذج التي كانت تزداد تعقيدًا كل يوم. مع ذلك فافتراض عام 1967 بأن تضاعف نسـبة ثاني أكسـيد الكربون في الجو من شـأنه أن يزيد متوسـط حـرارة الكوكب بمقدار ثـلاث درجات أو أربع، يظل أحد الثوابت في الجدل حول الاحتباس الحراري، بل مفتاحًا له[32].

«يا لخوفـي إن صح هذا»: تزايد الاهتمام بقضايا المناخ

تنامـت الأنشـطة البحثيـة المتعلقـة بالاحتباس الحـراري واتسـعت حتى بدأت ترتبط بما سـمي بعدها بأول جيل من ناشـطي المناخ، الذين سـبق اهتمامهم بالجانب السياسي للموضوع وعلى جانب التجربة العلمية.

في عام 1973، ألقى عالم النبات جورج وودويل محاضرة عن الاحتباس الحراري في المقـر القديـم لجامعة ييل. وكان من بين الحضور طالـب في مرحلة البكالوريوس اسـمه فريد كـراب. يحكي كراب أنه قال في نفسـه: «يا لخـوفي، إن صح هذا، فنحن في ورطـة كـبرى». صار كـراب رئيسًـا لصندوق الدفـاع البيئي، بعدهـا بأحد عشر عامًـا، وهو في الثلاثـين من عمره، ومن هناك صار من أشـد دعاة تخفيض انبعاثات الكربون[33].

بعدهـا بسـنوات قليلـة، في عام 1978، بينـما كان ريف بوميرانـس رئيس جمعية «أصدقاء الأرض» البيئية، يقرأ دراسـة بيئية في واشـنطن العاصمة، لفت نظره جملة هي: زيادة اسـتخدام الفحم قد يسـبب ارتفاع درجة حرارة الأرض. فقال في نفسه: «لا يمكـن أن يكـون هذا صحيحًا». وبدأ يبحث الموضـوع. وسرعان ما التقى عالمًا اسـمه غـوردون ماكدونالد، كان عضـوًا في مجلس الجودة البيئية في إدارة نيكسـون. وبعد ساعتين من النقاش مع ماكدونالد قال بوميرانس: «إذا نظمت لقاءات للتوعية

في عدة أماكن في المدينة، هل ستأتي؟» فوافق ماكدونالد، وبدءا الجولات في واشنطن العاصمة.

انبهر رئيس الأكاديمية الوطنية للعلوم بما جاء في لقاء التوعية وأنشأ فريق عمل بقيادة جول تشارني. وكان تشارني قد انتقل من برينستون إلى معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT حيث صار، حسب أقوال البعض، أهم عالم أرصاد في أميركا. وفي عام 1979، أصدرت لجنة تشارني تقريرها معلنة أن الخطر حقيقي تمامًا. أيد التقريرَ عددٌ من الدراسات المهمة بما فيها دراسة قامت بها لجنة جيسون، وهي لجنة تشكلت من فيزيائيين رواد مع علماء آخرين يعملون مستشارين لوزارة الدفاع وغيرها من الهيئات الحكومية. خلصت دراستهم إلى وجود «أدلة لا خلاف عليها أن الجو يتغير فعلًا، وأننا نسهم في ذلك التغيير». وأضاف العلماء أن المحيط «ذلك الدولاب الضخم الذي يحرك المنظومة المناخية في الكوكب»، يرجح أن يبطئ من التغير المناخي الملحوظ. وأعلنت اللجنة، أو «آل جيسون» كما كانوا يسمون أحيانًا، أن «سياسة فلننتظر ونرَ قد تعني الانتظار حتى يفوت الأوان»[34].

أدت الحملة التي جابت «أنحاء المدينة» إلى جلسات استماع جذبت حضورًا كبيرًا في أبريل 1980. وكان نجم جلسات الاستماع «منحنى كيلنغ». فبعد النظر في خريطة، قدمها أحد الشهود، للساحل الشرقي للولايات المتحدة وقد غمرته مياه البحر التي ارتفعت، قال رئيس اللجنة، السيناتور بول تسونجاس من ولاية ماساتشوستس، في نبرة ساخرة: «معنى ذلك أننا نقول وداعًا لميامي وكورباس كريستي... وداعًا بوسطن، وداعًا نيو أورليانز، وداعًا تشارلستون... أما الجانب المشرق فإننا سنستمتع برحلات بحرية عند سلم الكابيتول وصيد السمك في الحديقة الجنوبية»[35].

كان من بين من تلقوا تقارير ماكدونالد – بوميرانس المختصرة جس سبيث، رئيس مجلس الأميركي لجودة المناخ. طلب سبيث تقريرًا قصيرًا يصلح للعرض على صناع السياسة وكان كتاب التقرير من الجبهة الأمامية في دراسة الاحتباس

الحراري - تشارلز كيلنغ وروجر ريفل وجورج وودويل وغوردون ماكدونالد. وقد حذروا من ارتفاع مؤثر في درجة حرارة العالم في العقود التالية، إلا أن تتخذ خطوات لتحقيقها فوراً. وعلى النقيض من أرهينيوس وكاليندار اللذين رأيا خيرًا في المناخ الدافئ، أكدت المجموعة أن «حدوث مثل هذه التغيرات قصيرة المدى يبدو بلا مزايا واضحة للإنسان إلا قليلًا». وقدموا برنامجًا من أربع نقاط: الاعتراف بالمشكلة، ترشيد استخدام الطاقة، إعادة تشجير الغابات، وتقليل استخدام أنواع الوقود الكربوني. والنقطة الأخيرة تعني استخدام الغاز الطبيعي بدلاً من الفحم [36].

أخذ سبيث التقرير إلى البيت الأبيض ووزارة الطاقة. وكان استقباله باردًا جدًا. ففي تلك الفترة كانت إدارة الرئيس كارتر تترنح تحت وقع صدمة البترول الثانية، الثورة الإيرانية، وأزمات نقص الغاز الطبيعي، حتى إنها فرضت قيودًا على استخدام الغاز الطبيعي، ودعت على التوسع في استخدام الفحم.

لم ييأس سبيث، بل جعل القضية محور التقرير السنوي لـ (مجلس جودة البيئة) لعام 1981. كان ذلك نهاية الطريق، ولو مؤقتًا. لأن جيمي كارتر خسر الانتخابات أمام ريغان في نوفمبر 1981 [37]. مع ذلك، ظهرت مجموعات بيئية جديدة اتخذت من المناخ قضيتها الأساسية.

تقلصت الأموال الحكومية المخصصة للبحث في المناخ في ظل إدارة ريغان. ولم يكن أعلم بهذا من تشارلز كيلنغ. فبرغم أن ما كان يتلقاه من تمويل لم يكن مستقرًا، فإن مشروع مراقبة الكربون في ماونا لوا بهاواي ظل محتفظًا بمكانته. وفي المجمل، استمر البحث العلمي في المناخ برغم القيود.

في ثمانينيات القرن العشرين تحقق فتح رئيس في علم تغير المناخ مع استخراج «القلوب الجليدية» من الأعماق تحت القشرة الأرضية في كل من جرينلاند وفوستوك على يد محطة الأبحاث الروسية في القارة القطبية الجنوبية في منطقة نائية لدرجة أن المؤن كانت تصل إليها مرة كل عام. فقد كانت تلك القلوب الجليدية مثل آلات الزمن، إذ قدمت دلائل قاطعة على نظرية تغير المناخ. فقد احتفظت فقاعات

الهواء الضئيلة داخل تلك القطع الثلجية في الجو، كما كان منذ آلاف السنين، ويمكن تحديد تاريخه باستخدام تحليل الكربون الإشعاعي. وقد أثمرت الدراسة المضنية عن استجلاء شيء واحد: كانت تركيزات الكربون أقل في عصر ما قبل الصناعة – من 275 – 280 جزءًا في المليون بالمقارنة بـ 325 جزءًا في 1970، و454 جزءًا في 1990[38].

منفى ريفل

عندما أنشئ المقر الجديد لجامعة كاليفورنيا في سان دييغو، بدا للجميع أن روجر ريفل، رئيس مؤسسة سكريبس لعلوم المحيطات وأستاذ تشارلز كيلنغ، المرشح الحتمي ليكون أول مستشار لها. فقد كان البطل الرائد للمقر الجديد وكانت له رغبة كبيرة في منصب المستشار. لكن كان لريفل أعداء أقوياء، أحدهم من أمناء مجلس الجامعة الأقوياء فمنع تعيينه. وكانت تلك أكبر خيبة أمل في مسار ريفل المهني. فلم يشأ أن يبقى في المكان، وقرر أن يذهب إلى ما كان يسميه أحد أصدقائه «المنفى».

لم يكن هذا المنفى سيئًا بحال، لأنه شغل منصب أستاذًا في جامعة هارفارد يدرس مقررًا محبوبًا – العلوم الطبيعية 118: التجمعات البشرية والموارد الطبيعية، وكان معروفًا باسم «البشر والحجر»[39].

«عندما يستخرج البشر أنواع الوقود الأحفوري ويحرقونها، فإنهم ببساطة يردون الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون إلى حالتها الطبيعية». قال ريفل ذلك للطلاب في خريف 1968. «وفي غضون أجيال قصيرة قليلة نستهلك مواد تكونت وتركزت عبر عصور جيولوجية. وعلى الأرجح، لم يكن في الهواء من ثاني أكسيد الكربون في أي فترة خلال المليار سنة الأخيرة أكبر مما هو موجود اليوم». وقال إن حرق الوقود الأحفوري في الأجيال القليلة القادمة سيضيف إلى الجو كميات ضخمة من ثاني أكسيد الكربون الزائد، والأرجح أن نتائج ذلك ستكون ارتفاعات في درجة الحرارة و«تأثيرًا كبيرًا على مناخ الأرض».

كان ريفل يفكر في المنظومة كلها، لذلك فقد تحدث عما سماه «عناصر التعقيد» - أي الإزاحة المحتملة. فدرجات الحرارة المرتفعة مثلًا من شأنها زيادة بخر الماء ومن ثم زيادة الغيام «مما سيقلل كمية الطاقة الشمسية الداخلة وهذا يتسبب في خفض درجة الحرارة».

تشبه استنتاجات ريفل ما جاء في ورقة 1957: «يمكننا أن نصور زيادة ثاني أكسيد الكربون الجوي بأنه تجربة ضخمة غير مقصودة يجريها البشر في العالم كله، فهذه الصورة تعطينا رؤية أكثر عمقًا للعمليات التي تحدد المناخ»[40].

كان ريفل معلمًا مؤثرًا، قدم رؤية شاملة للقضايا البيئية. ومن بين من كانوا في مقرر «البشر والحجر» طالب اسمه ألبرت غور الابن، ابن السيناتور ألبرت غور النائب عن ولاية تينيسي. إذا كان تأثير ريفل على كيلنغ وعلى البحث في تركيزات الكربون قد ترك أثرا حاسما على علم المناخ، فإن محاضراته التي ألقاها في الصف الذي كان فيه آل غور سيكون لها تأثير عميق على سياسات المناخ. «إن أحد أساتذتي العظام في هارفارد، الدكتور روجر ريفل، فتح عيني على مشكلة الاحتباس الحراري»، كتب آل غور بعد ذلك بمدة طويلة. «ومثل كل المعلمين العظام، كانت أبعاد كلماته مذهلة... لقد أثر على بقية حياتي».

كان ذلك في نهاية الستينيات. وبعدها بعقدين، في نهاية الثمانينيات، صمم غور وآخرون في الكونغرس على أن يجعلوا من التغير المناخي قضية سياسية. فقد كتب ومعه ستة نواب آخرون خطابًا في عام 1986، جاء فيه أن البحث في أثر ثاني أكسيد الكربون على تغير المناخ «أزعجهم إلى أقصى حد» لذلك فلم يدعوا إلى المزيد من البحث فقط، بل إلى عمل حقيقي على الأرض[41].

الفصل الثالث والعشرون

الطريق إلى ريو

ذلك اليوم تحديدًا، 23 يونيو 1988، كان من أيام واشنطن الصيفية الحارة، بل شديدة الحرارة، فقد تجاوزت درجة الحرارة 100 درجة فهرنهايت - وكان كذلك رطبًا إلى حد لا يطاق. بل إنه جاء بعد شهور من درجات الحرارة العالية، عانت فيها نصف مقاطعات الولايات المتحدة الجفاف حسب البيان الرسمي. فقد ورد أن «الجفاف في الوسط الغربي صار أسلوب حياة». كان ذلك يعني اجتذاب الاهتمام الإعلامي لكل ما له صلة بالطقس. بإيجاز، كان يوم 23 يونيه يومًا مثاليًا لجلسة استماع عن الاحتباس الحراري في مجلس الشيوخ.

تلي ذلك جلسات استماع كانت بمثابة إعلان ميلاد اعتبار تغير المناخ قضية سياسية. رأس الجلسة يومها السيناتور تيم ويرث من كولورادو. قبلها بنصف العام، في يناير 1988، كان ويرث ومعاونوه يلتمسون يومًا حارًا لإجراء جلسة استماع عن تغير المناخ. سأل عن أحرّ يوم في السنة فقدر أحدهم أواخر يونيه. (ولزيادة التأكد، اتصل ذلك المساعد بعالم اقتصاد بجامعة هارفارد. اندهش العالم للسؤال وقال إنه لا خبرة له في الموضوع، لكنه فكر سريعًا ونصح ذلك المساعد بالرجوع إلى حولية المُزارع «فارمرز الماناك»)[1].

من ذلك اليوم انتشرت شائعة بأن النوافذ تركت مفتوحة، وأغلقت المكيفات في الليلة السابقة عمدًا، حتى تكون قاعة الاستماع قائظة. وقد أشار ويرث نفسه فيما

بعد إلى «إعداد مسرحي» بارع، فقد كانت القاعة قائظة فعلًا حتى إن جباه الشهود لمعت بالعرق. ولضمان ارتفاع حرارة القاعة أضيئت المصابيح وتم تشغيل صفين كاملين من الكاميرات التليفزيونية. يقول ويرث مقتبسًا مثلًا سياسيًا: «إن إجراء جلسة استماع يعلّم الناس، وإجراء الجلسة مع استخدام كاميرات تليفزيونية أمر مفيد، أما أن تكون جلسة استماع بها صفان من الكاميرات التليفزيونية فهذا أمر سماوي». فقد كانت لقضية تغير المناخ صلة بالسماء، وقد اعتبر ذلك اليوم هدية سماوية[2].

وقال ورث وهو يفتتح جلسة الاستماع «الدليل العلمي مفحم، وعلى الكونغرس أن يبدأ الآن في البحث عن طريقة نوقف بها هذا الاتجاه أو نبطئه». وقد شملت قائمة الشهود عددًا من أقوى الأصوات في قضية تغير المناخ. لكن أخطر رسالة جاءت من الشاهد الرئيس وهو جيمس هانسن، عالم الفيزياء الجوية ومدير معهد جودارد لدراسات الفضاء التابع لـ «وكالة ناسا» في نيويورك سيتي. قال الرجل إن تغير المناخ لم يعد قضية «أكاديمية». فقد كان من رواد مصممي النماذج المناخية، وعُرف عنه أنه من أشد المحذرين في نبوءاته من كوارث قادمة. وفي هذه اللحظة، وهو يمسح العرق عن جبينه في القاعة القائظة التي ازدادت حرًا بسبب أضواء التليفزيون، وجه هانسون الحديث إلى الشيوخ قائلًا إن «العلامة» التي انتظرناها طويلاً على تغير المناخ حاضرة الآن، وإن درجات الحرارة ترتفع فعلًا، كما تنبأت نماذج المناخ الحاسوبية تمامًا. وقال: «نستطيع بقدر كبير من الثقة أن نقرر وجود علاقة سبب ونتيجة بين أثر الدفيئة وارتفاع درجة الحرارة المرصود». بعد ذلك، قام بتلخيص شهادته ونشرها في نيويورك تايمس على نحو أبسط قائلًا: «حان الوقت للتخلي عن التردد». وقد نشرت شهادته والتقرير عن جلسة الاستماع في الصفحة الأولى في صحيفة التايمس»[3].

يذكر شاهد آخر، سيوكورو مانابي، وهو أحد آباء تصميم النماذج البيئية، «أنهم لم ينبهروا كثيرًا بذلك الرجل الياباني بلكنته الغريبة، أما جيمس هانسن فقد أحدث تأثيرًا مدويًا».

«صارت جلسة الاستماع حدثًا ضخمًا،» يقول ويرث. «كثير من الناس لم يروا شيئًا كهذا من قبل. لقد اجتذبت قدرًا غير معتاد من الاهتمام فاق أي جلسة استماع أخرى». يلخص أحد العلماء أثرها على النحو التالي: «لم أر في حياتي قضية بيئية تتحرك بهذه السرعة فتتحول من العلم إلى عالم السياسة بين عشية وضحاها على هذا النحو»[4].

بينت جلسات استماع ويرث وجود تواصل متزايد بين العلماء وصناع السياسة. وصاحب ذلك زيادة في الأبحاث وشبكات العمل التي تتجاوز حدود التخصص، فتجذب علماء من كافة أنحاء العالم للعمل معًا في موضوعات تخص الجو. أما روجر ريفل الذي كان حاضرًا منذ بداية الجهود الحديثة في هذا الصدد فقد كان ينظر إلى ذلك التحول بقدر من المتعة الحذرة. فقد كتب في عام 1988 أنه «في السنوات العشرة الأخيرة تضاعفت أدبيات أثر الدفيئة بشكل لا يصدق». فما بدأ على شكل صناعة منزلية العامل الرئيس فيه ديفد كيلنغ صار الآن عملية كبرى المشتركون فيها بالآلاف[5].

في عام 1985، قبل ثلاث سنوات من جلسات استماع ويرث، التقى مجموعة من العلماء في مدينة فيلاخ بجبال الألب النمساوية، وكان ذلك إيذانًا بظهور شبكة علمية كوكبية تختص بتغير المناخ. كان المجتمعون مقتنعين بالأدلة العديدة التي أتاحتها نماذج الحاسبات الفائقة بناءً على ما عُرف من انخفاض مستويات الكربون في العصور الجليدية، وكانوا يرون أن تغير المناخ ليس بعيدًا ولا حميدًا. لذلك فقد خلصوا إلى أن «فهم قضية الدفيئة تطور بقدر يكفي لأن يبدأ العلماء وصناع السياسات تعاونًا فعالًا». ودعا تقريرهم الذي بلغ نحو خمسمائة صفحة إلى اتفاق دولي للتحكم في نسبة الكربون[6].

ثقب الأوزون: النمـــوذج

في عـام 1987، عُقـد في مونتريال أيضًا مؤتمر حـول الخطر على الغلاف الجوي، نشـأ عنـه اتفاق دولي جديد، لو عرض قبلها بسـنوات لما ظن أحد أنـه قابل للتنفيذ. وكانت هذه سابقة قوية للتعاون البيئي على المستوى العالمي.

ولا تشمل الغازات الدفيئة ثاني أكسيد الكربون وحده، بل الميثان وأكسيد النيتروز ومجموعة غـازات من تصنيع الإنسـان تسـمى «كلوروفلوروكربونـات» (CFCs) ظهرت في أواخر العقد الثاني من القرن العشرين. وبرغم أن الكلوروفلوروكربونات موجودة بتركيزات أقل كثيرًا في الجو فإنها أقوى في حبس الحرارة، بل يقدر أنها أقوى بعـشرة آلاف مرة في كل جزيء منها مقابل جزيء ثاني أكسـيد الكربون. تضاعفت اسـتخدامات الكلوروفلوروكربونـات مع السـنين، من دوافع في علب رشاشـات الأيروسول إلى مبردات في الثلاجات وغيرها من الاستخدامات.

في عـام 1985، رأى باحثون من فريق مسـح القارة القطبيـة الجنوبية البريطاني، باسـتخدام بيانات الأقمار الصناعية من وكالة ناسـا، شـيئًا أذهلهم: «ثقبًا» ينفتح في طبقة الأوزون فوق القـارة القطبية الجنوبية. كانت غازات الكلوروفلوروكربونات تأكل طبقة الأوزون فتقلل سمكها وتدمرها في الغلاف الجوي.

كان الخطر حاضرًا. فالأوزون هو الذي يمتص ما يمكن أن يتحول إلى تركيزات قاتلة من الأشـعة فوق البنفسـجية، وضياع الأوزون ينـذر بحدوث إصابات وبائية بسرطـان الجلد وآثـار مهلكة للحياة الحيوانيـة والنباتية في العالم كلـه. كان ذلك هو الخطـر الـذي سـجله الحـاضرون وقتهـا، في عـام 1987، إذ وقعـت 24 دولة على بروتوكول مونتريال لتقييد استخدام الكلوروفلوروكربونات.

كان لبروتوكـول مونتريـال أثـر مباشر على حركـة تغير المناخ. فقـد أقر بخطورة زيادة تركيزات غازات الدفيئة، وأبرز قبول فكرة أن النشـاط البشري يسـبب ضررًا للغـلاف الجـوي. كما أثبت قدرة الدول عـلى التجمع سريعًا والاتفـاق على تقليص الخطر البيئي المشترك. أما نشطاء المناخ فقد رأوا أن كل ذلك «تدريب» بكامل الزي

لما ينبغي أن يحدث حيال الاحتباس الحراري. والاختلاف بين الاثنين كبير، وهو أن العالم الذي ناقشه البروتوكول أصغر كثيرًا من العالم الحقيقي. فعدد الشركات التي تصنع غازات الكلوروفلوروكربونات لا يتجاوز الأربعين، بينها اثنتان تمتلك نصف السوق. لكن العالم كله يحرق الوقود الأحفوري بأنواعه. مع ذلك، كان الاحتباس الحراري بكل تعقيده يدخل إلى الحلبة السياسية في صيف 1988. وبدا منهج بروتوكول مونتريال أقرب نموذج يمكن اتباعه[7].

جيمس هانسون و«متلازمة الزهرة»

تحول جيمس هانسون بفضل جلسات الاستماع التي عقدت في ذلك اليوم القائظ من شهر يونيو عام 1988، إلى شخصية علمية مشهورة وذات تأثير كبير على مسار الجدل حول المناخ فيما بعد.

وفيما يخص المناخ، رأى كثير من أهل السياسة وعموم الناس في هانسن صوت العلم الذي يسبب الإزعاج لغيره من علماء المناخ الذين كانوا يرونه مغاليًا في حكمه القاطع. وتلخص مجلة «ساينس» وهي مجلة «الجمعية الأميركية لتقدم العلوم» القضية في مقال عنوانه «هانسن في مواجهة العالم في قضية خطر الدفيئة»، وأوردت أن «ما يزعج... زملاءه» أنه «لا يدعم استنتاجاته بالكلمات الاحترازية المناسبة الكافية التي تعكس عدم الدقة التي يتصف بها علم وضع النماذج المناخية»[8].

بعد أسابيع من جلسة الاستماع، كتب سيناتور تيم ويرث إلى روجر ريفل يطلب رأيه. وكان الجواب مختلفًا تمامًا عما سمعه من هانسون وغيره في قاعة الجلسة، فقد كانت كلمة تحذير. قال ريفل: «ينبغي أن نحرص على ألا نثير الذعر حتى يكون معدل ارتفاع الحرارة وقدره أوضح. فحتى الآن، لم يتضح إذا كانت حرارة الطقس والجفاف هذا الصيف نتيجة لتغير المناخ على مستوى الكوكب، أم أنه ببساطة مثال لما يتصف به المناخ من تنوع وعدم ثبات». ثم أضاف: «ورأيي أن ننتظر عشر سنين أخرى قبل أن نقدم تنبؤات موثوقًا بها». وكتب ريفل إلى عضو آخر بالكونغرس يقول: «إن البشر لن يفهموا المترتبات السلبية والإيجابية لأثر الدفيئة قبل عشرين

عامًا من الآن. وعلى البشر أن يتخذوا كل ما يرونه مناسبًا سواء تحقق أثر الدفيئة أم لا». ضمت لائحته هذه الإجراءات دورًا أكبر للطاقة النووية وإنشاء برنامج ضخم للتوسع في مساحة الغابات، لأن الأشجار ستمتص الكربون الذي يزيد في الجو في غيابها، وتحتفظ به. ويقول في خطابه إلى ويرث: «من الممكن أن يؤدي مثل هذا التوسع إلى تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة كبيرة، والوصول به إلى مستوى آمن»[9].

جاء هانسن وريفل إلى الموضوع من خلفيات ومداخل مختلفة. فقد بدأ ريفل جيولوجيًا، أما هانسن فاتجه إلى دراسات المناخ بعد أن كان يدرس مسارًا بين الكواكب في الفضاء الخارجي؛ إذ كتب رسالته للدكتوراه في الفيزياء عن الغلاف الجوي لكوكب الزهرة، وكان يعمل في مشروع مركبة فضاء تدور حول الزهرة، أطلقت في عام 1976، عندما طلب أحد طلاب الدراسات العليا مساعدته في حساب الآثار الجوية لبعض غازات الدفيئة. يحكي هانسن ذلك فيقول: «أسرتني مسألة الدفيئة». فحول بحثه إلى الغلاف الجوي للأرض وتصميم نماذج له، مع مواصلة عمله عن كواكب أخرى في النظام الشمسي.

تخيل أجيال من كتّاب الخيال العلمي وجود حياة على أقرب جيران الأرض من الكواكب. لكن الرصد التليسكوبي ومركبات الفضاء التي بلا رواد أثبتت أن جو المريخ أو الزهرة لا يسمح بأي صورة من صور الحياة التي يعرفها الإنسان. فالغلاف الجوي للمريخ رقيق جدًا والكوكب نفسه بارد إلى درجة التجمد. والغلاف الجوي للزهرة غني إلى أقصى درجة بثاني أكسيد الكربون، وحرارة الكوكب نفسه كالجحيم – تصل درجة حرارة سطحه 900 درجة فهرنهايت. أتاح هذا البحث الفضائي فهمًا لمناخ الأرض. فكتب هانسن وزملاء له في عام 1978: «يمكننا بالتأكيد أن ننتفع كثيرًا بالدراسات المتزامنة لمناخ الأرض ومناخ كواكب أخرى». بل إنه بعدها بعقود قال إن اختلافات الجو في المريخ والزهرة «تقدم أقوى برهان متاح حاليًا لواقع أثر الدفيئة». وكان لكوكب الزهرة دور أوضح، فقد صار بسبب جوه المشبع بثاني أكسيد الكربون ودرجات الحرارة الملتهبة على سطحه، صورة مجازية «لأثر الدفيئة

الخارج عن السيطرة،» وهو ما جعل هانسن يبتدع مصطلح «متلازمة الزهرة». واكتسبت هذه الصورة المجازية قوة إقناع شديدة[10].

صيف عام 1988 الحار و«أثر البيت الأبيض»

بعد أيام قليلة من جلسة استماع ويرث، عُقد «المؤتمر العالمي للغلاف الجوي المتغير» في تورونتو. وكانت تلك أول مرة تجتمع فيها هذه الأعداد الكبيرة من العلماء وصناع السياسة والسياسيين والنشطاء لمناقشة تغير المناخ، وقد فعلوا ذلك بحس عالٍ بالضرورة والواجب. وقد دعا المؤتمر المجتمع الدولي أن يتبع سياسات تنسيقية لإحداث انخفاض كبير في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون[11].

أدى الطقس الحار إلى اهتمام ضخم بمؤتمر تورونتو ما كان ليحدث دونه، مثلما كان الحال مع جلسات استماع ويرث. وبرغم أن تغير المناخ ظاهرة أطول مدىً، ظلت العلامة التي حددها جيمس هانسن تتردد طوال صيف 1988، وكأنها نبوءة مقدسة بكوارث طقس بدأت تتحقق؛ من موجات حارة مكثفة وانتشار الجفاف وتلف المحاصيل واشتعال حرائق الغابات في الغرب واضطرابات الملاحة في الأنهار بسبب انخفاض مستويات المياه. حتى إنه كانت هناك صعوبة في توفير إمدادات الكهرباء للحفاظ على توازن الاستهلاك للوفاء بالطلب الشديد عليها لتشغيل مكيفات الهواء. وقد ساهم كل هذا في زيادة القلق من تدهور حالة البيئة وانتشاره.

اتخذ ذلك القلق شكلاً واضحًا في ميناء بوسطن في أول أيام شهر سبتمبر. فقد كان حاكم ماساتشوستس الديمقراطي مايكل دوكاكيس متقدمًا في استطلاعات الرأي على نائب الرئيس جورج بوش الأب في سباق عام 1988 الرئاسي على خلافة رونالد ريغان. كان دوكاكيس يقيم حملته الانتخابية بوصفه من دعاة حماية البيئة، وأراد بوش أن يتحداه في موطنه وقضاياه الأساسية. فخرج بوش في جولة بحرية في ميناء بوسطن يصاحبه حشد من الصحفيين والمصورين، وأشار ساخرًا إلى كمية القمامة الطافية على سطح الماء في الميناء، وعزا ذلك إلى خلل في طريقة حكم دوكاكيس. (رد عليه دوكاكيس بأن القمامة خطأ إدارة ريغان التي تقاعست عن

توفير تمويل التنظيف الذي وعدت به). قدم بوش نفسه بوصفه «تيدي روزفلت الجمهوري»، ووعد بأن يكون رئيسًا حاميًا للبيئة. ومن بين تعهداته جملته المهمة: «من يظنون أننا عاجزون عن فعل شيء حيال أثر الدفيئة» ينسون «أثر البيت الأبيض». ثم أضاف الرئيس: «إنني أنوي أن أفعل شيئًا حيال هذا الأمر». كانت تلك أول مرة يجعل فيها رئيس محتمل غازات الدفيئة وتغير المناخ من قضايا حملته الانتخابية – بل إنه وعد بتعاون دولي لعلاجها[12].

تصدرت درجة الحرارة العالية عناوين الأخبار. لكن موجات الحرارة والجفاف دائمًا ما تتصدر الأخبار. ففي أغسطس عام 1923، نشرت مجلة تايم أن «موجة حارة جديدة ضربت أوروبا، وبلغت الحرارة في جبال الألب حدًا جعل أنهار الثلج الكبرى تذوب وتسبب انهيارات جليدية». وفي 23 يونيو عام 1934، نشرت تايم «تسلطت على ثلث الولايات المتحدة شمس حارقة... مقددة ملفحة ملتهبة... وكان الغرب الأوسط كأبواب الجحيم فقط، بل كان جافًا على حافة الاشتعال». وفي يونيو من عام 1939، نشرت «كان الجو في لندن شديد الحرارة لدرجة استدعاء عشرة ندلاء إضافيين لتقديم المشروبات الباردة لأعضاء المجلس التشريعي في شرفة مطعم مجلس العموم... وكان الأسفلت في شارع «فياترايمفاليس» ببرلين لينًا لدرجة منعت أي دبابات أو مركبات مجنزرة من السير عليه». وفي أغسطس 1955، نشرت تايم «في شرق الولايات المتحدة، سيُذكر صيف 1955 الرهيب لزمن طويل قادم... فقد ذبلت المنطقة بسبب الجفاف وموجة الحر، وهي الأسوأ في التاريخ»[13].

أما الآن، من أواخر الثمانينيات فصاعدًا عندما كان الناس يكتبون عن موجات الحر والجفاف، لم يكن الحديث ينصرف إلى حدتها وما سببته من أضرار وخسائر فحسب، بل يتعداه إلى صلتها بثاني أكسيد الكربون وتغير المناخ ووصف الاحتباس الحراري بأجراس الإنذار. وفي الشهور التالية، نشرت عناوين رئيسة عن الاحتباس الحراري في تايم ونيوزويك، أكبر مجلات الأعمال، بل وفي مجلة سبورتس إلستريتد الرياضية، وكان تقريرها بعنوان «مناخ للموت»، وهكذا، وجد الاحتباس الحراري أخيرًا مكانًا في الوعي الوطني.

لكن صيف عام 1988 الحار ولّى ومعه حس الضرورة الملحة. وبعد يومين فقط من جولة بوش البحرية، حاول كاتب علمي في نيويورك تايمس أن يلخص حكاية صيف 1988 الحار. انتهى هذا الكاتب إلى أن «إشارة» جيمس هانسن لم تكن بالوضوح الذي بدت به في قاعة الاستماع في 23 يونيو. فقد تبين أن موجة صيف عام 1988 الحارة لم تكن الأشد حرارة بين الأعوام الثمانية والخمسين المسجلة. ولم تكن موجة جفاف 1988 الأسوأ، بل كانت أيام «حوض الغبار» في عام 1934، عندما كان الغرب الأوسط يوصف بأنه «الصحراء الكبرى الجديدة في الولايات المتحدة». واستشهد الصحفي بعالم مناخ يقول: «على المدى القصير لا أرى أي تحول جذري في المناخ في الأفق. ولا أشعر أننا ينبغي أن نحزم حقائبنا للانتقال إلى مقاطعة مانيتوبا الآن». وعندما طرح موضوع تغير المناخ في الشهر نفسه أمام الجمعية العامة للأمم المتحدة، قال أحد المندوبين: «إن الأمر مازال يبدو مثل قصص الخيال العلمي لدى كثير من الناس»[14].

السيدة ثاتشر

في شهر سبتمبر من ذلك العام، كان هناك صوت أهم، وربما مثير للدهشة، لم يسمع بعد قوله في قضية تغير المناخ. كان ذلك الصوت قائد واحدة من كبريات الأمم الصناعية وكان الأول بينها الذي يلقي خطاب سياسات ينصب على الموضوع - إنها مارغريت ثاتشر رئيسة وزراء بريطانيا المحافظة، فقد كانت مأخوذة بالموضوع لكونها سياسية وعالمة في الوقت نفسه. فقد كانت تحمل درجة جامعية في الكيمياء، وعملت لبضع سنوات كيميائية باحثة في شركة ج. ليونز للمواد الغذائية، حتى قررت أن تهتم بفن السياسة أكثر من اهتمامها بآليات عمل جزيئات الجليسريدات أحادية (الدهون) الطبقة المعروفة باسم «الغطاء الدهني». أمدها تدريبها العلمي بإطار يتيح فهماً سريعًا للقضايا المتعلقة بتغير المناخ.

وكان في الموضوع عنصر سياسي. فقد خاضت قبلها بعامين معركة دامية مع اتحاد عمال المناجم اليساري، الذي سعى إلى قطع توريد الفحم وبالتالي إرباك إمدادات

الكهرباء في البلاد، ومن ثم تعطيلها بالكامل. كان ذلك الصراع من اللحظات الفارقة في فترة ولايتها كرئيسة وزراء التي امتدت إلى 12 عامًا، وكان انتصارها فيه إيذانًا بكسر الجمود في العلاقات الصناعية الذي كان يصيب بريطانيا بشلل مزمن وتدهور اقتصادي. وكان استبدال الغاز الطبيعي من بحر الشمال بالفحم في توليد الكهرباء، والغاز يحتوي على نسبة أقل من تركيز الكربون، من شأنه ضمان حرمان اتحاد عمال مناجم الفحم من القدرة على وقف مصدر الطاقة للأمة كلها وبالتالي تجميد اقتصادها[15].

في 27 سبتمبر عام 1988، ألقت ثاتشر خطابًا أمام الجمعية الملكية بقاعة فيشمونجر بلندن كان لتغير المناخ فيها نصيب كبير. وافترضت ثاتشر أن خطابها الذي يطلق نفير تحذير بشأن تغير المناخ سيجذب اهتمامًا كبيرًا. وعمليًا، اعتمدت على أن ذلك الاهتمام سيضمن وجود حشد من الكاميرات التليفزيونية التي ستوفر مصابيحها البراقة الإضاءة التي تحتاجها لقراءة خطابها في قلب الوجوم السائد في قاعة فيشمونجر. لكن خاب أملها لقلة الاهتمام الإعلامي، وأفزعها غياب كاميرات التلفاز – فلم توجد منها أي واحدة، وكانت القاعة مظلمة لدرجة أنها لم تستطع قراءة خطابها على الإطلاق – حتى جاؤوا لها أخيرًا بشمعدان وضعوه على المنضدة.

وعندما تمكنت في النهاية من القراءة قالت: «افترضنا لأجيال أن أعمال البشر لن تؤثر على توازن المنظومة الكوكبية واستقرار الجو. لكن مع كل هذه التغيرات الضخمة (السكان والزراعة واستخدام أنواع الوقود الأحفوري)، في فترة زمنية قصيرة) بدأنا بلا حصافة تجربة ضخمة على أنظمة الكوكب نفسه». ورغم أن الأمر ليس يقينيًا، فقد حذرت من «أننا لا نملك مختبرًا يصلح لإجراء تجارب دقيقة». ولأننا لا نملك المعرفة الكافية لاتخاذ قرارات، فإننا نحتاج برامج بحثية مكثفة وقدرًا كبيرًا من «العلم الجيد». وقد صدقت فيما وعدت به، ورفعت إنفاق الحكومة البريطانية على أبحاث المناخ.

لكن غياب كاميرات التلفاز أشار إلى أن تغير المناخ لم يصل بعد إلى حد القضية التي تشعل خيال الشعب[16].

لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ و«الرجل الذي لا غنى عنه»

مع ذلك، قبل أن ينتهي العام، وبعيدًا عن وهج الاهتمام الشعبي، تم اتخاذ خطوة حاسمة كان من شأنها وضع إطار الرؤية العالمية الحالية لقضية تغير المناخ. ففي نوفمبر عام 1988، التقى مجموعة من العلماء في جنيف لتدشين «لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ». وربما ضاع خبر هذا الافتتاح في خضم الهيئات الدولية والمؤتمرات والبرامج، لكن العقدين التاليين سيشهدان بروزها ومساهماتها في تشكيل الخطاب الدولي حول هذه القضية، استمدت «لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ» شرعيتها من منظومتين دوليتين هما منظمة الأرصاد الجوية العالمية وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية. لكن لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ لم تكن هي نفسها منظمة بالمعنى الشائع، بل كانت كيانًا يحكم ذاته وينظمها، أي عبارة عن شبكة تنسيقية من علماء الأبحاث الذين يتجاوز عملهم الحدود الوطنية وسهل لهم ذلك تحسن وسائل الاتصال وانخفاض تكاليفها.

كان لهذه اللجنة «منسق رئيس» بالتأكيد، وهو عالم أرصاد سويدي اسمه بيرت بولين. وإن كان لإنسان أن يحتل قلب العمل الدولي المتنامي في مجال الطقس ولا يراوح مكانه لنصف قرن تقريبًا عامًا بعد عام، فهذا الإنسان هو بولين – «الرجل الذي لا غنى عنه» في أبحاث المناخ. كان بولين منظم لقاءات، ومتحدثًا رئيسًا، ورئيس مؤتمر، ومحررًا وكاتبًا، ومحكمًا، وضابط ميزانية، وعامل حفظ توازن، ورجل سياسات علمية، ووسيطًا تنفيذيًا للسياسات الدولية. بدأ بولين عالم رياضيات مهتمًا بالحسابات الجوية. وفي خمسينيات القرن العشرين عمل في جامعة برنستون مع جون فون نيومان وجول تشارني؛ إذ كان يساعد في وضع المعادلات لأول تنبؤات طقسية محوسبة. وفي موطنه السويد قد تحول إلى الكيمياء الجيولوجية وصار خبيرًا في ثاني أكسيد الكربون ودورة الكربون. ومع توالي اللجان البحثية والمؤتمرات، امتدت

قائمة الأسماء المختصرة التي تدل عليها وطالت. وبدا أن بولين جزء منها جميعًا، ولم يكن من الصعب عليه متابعة رطانة الموضوع ومصطلحاته التي قد تنغلق على غيره. وكما كتب فيما يشبه المذكرات: «بوصفي رئيسًا لأكاديمية كاليفورنيا للعلوم (CAS) قدمت إلى المجلس العالمي للعلوم (ICSU) تقريرًا يطلب العرض العاجل والدقيق على الاتحاد العالمي لعلوم قياسات الأرض والجيوفيزياء (IUGG) ونقله المجلس العالمي للعلوم إلى المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) بوصفها راعية مؤتمر الدراسة، ولابد حتمًا أن تؤدي دورًا مهمًا في التخطيط المستقبلي والتنظيم الخاص بالبرنامج العالمي لأبحاث الغلاف الجوي (GARP)»[17].

وبرغم أن الخطط المتعلقة بلجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ، اكتملت رسميًا في ربيع عام 1988، فإن شهادة هانسن ومؤتمر تورونتو أقلقا بولين. وقد عبر بولين، ذلك الفنان في خلق الإجماع، عن هذا فقال: «لقد تلا شهادة هانسن جدل محتدم بين العلماء» وقد «اختلف أغلبهم بقوة مع بيان هانسن. فالبيانات التي تظهر زيادة كوكبية في درجة الحرارة لم تُفحص، ولم تتوفر الأدلة الكافية على أن الأحداث بالغة السوء صارت أكثر شيوعًا. وكان ذلك بالنسبة إليّ تحذيراً واضحًا من تحول الجدل بين العلماء والعامة إلى فوضى، في غياب منهج أكثر دقة في تقييم المعرفة المتوفرة». وكان كذلك قلقًا بشأن «التوصية غير الواقعية والمتعجلة المرتبطة بحدث مؤقت والمتعلقة بتخفيض الكربون التي أسفر عنها مؤتمر تورونتو». وكما قال بتحفظ: «كانت الحاجة واضحة لتقييم آخر أكثر مصداقية».

ومن خلال ورش العمل والأوراق البحثية والحوار والمراجعات والمزيد من المراجعات – سعت لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ إلى فهم المعروف الثابت عن المناخ في كل مظاهره والأشياء غير المؤكدة. فقد ولت أيام أمثال تيندال وكيلنغ من علماء الجو الأفراد الذين يعملون وحدهم. فقد صار العلم مشروعًا متعدد الأوجه والمجالات تشترك فيه مختلف الأمم. لكن بيرت بولين كان في القلب من عالم المناخ بأسره.

كان الوقـت المتـاح لإعـداد تقرير لجنة الحكومـات الدولية لتغـير المناخ قصيرًا، إذ لـزم إعـداده بحلول عـام 1990 ليوافق اجتـماع الجمعية العامة للأمـم المتحدة. وكان أحـد الاجتماعـات التمهيدية قد عُقد في واشـنطن العاصمـة وافتتحه جيمس بيكر وألقى فيه أول خطاب له كوزيرٍ للخارجية. ودعا فيه إلى سياسة «تجنب الندم» فيما يخـص تغير المناخ - بمعنـى أن المجتمع الدولي ينبغي أن يكـون حريصًا، وإن لم يتأكد، فيتخذ الإجراءات اللازمة خشـية أن تكـون المخاطر حقيقية. وقد سر بولين من سماع خطاب بيكر، لكنه كان يرى أنه «من السابق لأوانه التعجل في بدء برنامج عمل» [18].

المواجهة الحاسمة في قرية سندزفال

وقفـت كل أنـواع العقبات في طريق إنجاز العمل. في أواخر أغسـطس 1990، ومع اقتراب الموعد النهائي لإعداد تقرير الجمعية العامة للأمم المتحدة، التقى علماء وصناع سياسـة في مدينة سـندزفال شمالي السويد. وبدؤوا أسـبوعًا من المفاوضات المضنية، تخللتها خطابات شديدة الإحباط حول مفردات بعينها مثل ما معنى «آمن» حقًـا؟ وقـد حل يـوم الجمعـة دون الوصـول إلى اتفاق. وبـدون اتفـاق لا يمكنهم الذهاب إلى الجمعية العامة للأمم المتحدة بتوصيات ملموسة.

ثـم جاءت الأزمة الملحمية التي هددت بنسـف برنامج لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ برمته. ففي السـاعة السادسـة مسـاءً ترك مترجمو الأمم المتحدة العمل، فقد انتهت سـاعات عملهم ورفضوا عمل ساعات إضافية وكان قراراهم غير قابل للتفـاوض؛ لأن هذه هي قواعـد عملهم. لكن المندوبين لا يسـتطيعون التفاهم فيما بينهـم بـدون المترجمين، ولا يمكن للاجتماع أن يسـتمر، ولن يوجـد تقرير للجمعية العامـة. وفي تلـك اللحظـة قدم رئيس الجلسـة الفرنسي تنازلًا كبـيرًا، فقد كان يصر طوال الأسبوع على التحدث بالفرنسية، لكنه وافق على التحول إلى الإنجليزية التي اتضح أنه يجيدها بطلاقة.

تواصلت المناقشات والمناظرات بالإنجليزية، وتحقق تقدم بعد جهد كبير. لكن رئيس الوفد الروسي ظل صامتًا عابسًا غاضبًا وغارقًا في دخان السجائر. وبدون موافقته لن يوجد تقرير نهائي، ولم يبد الرجل إشارة استعداد للانضمام إلى اللجنة.

وأخيرًا اقترب من ذلك العالم أحد علماء الوفد الأميركي تصادف أنه يتحدث الروسية. فاكتشف أمرًا مذهلًا وهو أن الروسي لم يكن يتحدث الإنجليزية ولن يوقع بأي حال على شيء لا يفهمه. فأدى العالم الأميركي دور المترجم. وفي النهاية، وافق الروسي على الوثيقة. وتم التوصل إلى الإجماع. وتم إنقاذ لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ في آخر لحظة[19].

وفي أكتوبر عام 1990 تمكنت لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ من عرض أول تقرير تقييمي لها أمام الأمم المتحدة، وجاء فيه أن حرارة الأرض ترتفع، ولكن هل هذا بفعل البشر؟ وقال التقرير إن ارتفاع الحرارة يتسق إلى حد بعيد مع تنبؤات النماذج المناخية المتعلقة «بالاحتباس الحراري الناتج عن زيادة النشاط البشري». لكن المشكلة أن ذلك الارتفاع كان متسقًا بشكل كبير مع «سمة التقلب المناخي الطبيعية». ويحتاج الأمر إلى «عقد آخر» أو أكثر «لكشف يقيني لأثر الدفيئة من خلال المشاهدات المباشرة». لذلك، كما قالت أول لجنة عقدها بيرت بولين من لجان الحكومات الدولية لتغير المناخ، فمن السابق للأوان تقرير ما إذا كان الإنسان يسبب هذا الارتفاع في درجة الحرارة. لكن ذلك طرح على الطاولة مخاطرة كبيرة جدًا، إذ قال بولين: «عندما يتم استجلاء هذا الأمر، ستحتاج قضية تغير المناخ مستقبلًا التزامًا أكبر بكثير مما تحتاجه اليوم وسيكون علاجها أصعب كثيرًا»[20].

الاستعداد لريو

استجابةً لأول تقرير من لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ، دعت الجمعية العامة للأمم المتحدة إلى اتفاق دولي – اتفاقية – للحد من غازات الدفيئة لاسيما ثاني أكسيد الكربون. كان المفروض أن تكون الأمم المتحدة مستعدة لمؤتمر قمة للأرض في المستقبل، وهو ما عرف رسميًا باسم «مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية»، الذي

تقرر عقده في ريو. وقد أسفرت عنه عملية تفاوض دولية حامية ظلت معلقة حتى النهاية.

كانت هذه أول مرة تنخرط فيها الدول النامية في نقاشات المناخ بجدية. لكن آخر ما كانوا يريدونه هو وضع قيود على انبعاثات الكربون مما يقيد استخدامها للطاقة ومن ثم النمو الاقتصادي. فالدول الصناعية هي المسئولة عن أغلب الكربون المنبعث في الجو بفعل البشر، فهي تحرق الفحم والنفط والغاز الطبيعي منذ زمن طويل. فهذا الكربون نتاج عملها، وهي المسئولة عن المشكلة، فهل يكون واجب الدول النامية أن تدفع ثمن إصلاح ما أفسدت الدول المتقدمة، ولِمَ تُحرم الدول النامية فرصتها في النمو؟ وقد عارضت الدول النامية بشدة وضع قضية أخرى على جدول الأعمال وهي عملية إزالة الغابات، المسئولة عن قدر ضخم من ثاني أكسيد الكربون. فذلك أيضًا يمكن أن يقيد حريتها في العمل والتنمية.

أما الدول المتقدمة فكانت منقسمة انقسامًا حادًا. فقد سعت دول كثيرة - أوروبية بالأساس - إلى وضع جداول توقيتات وأهداف محددة لتقليل الانبعاثات. فالأمر في رأيها لا يحتمل تضييع أي وقت. وأرادت دول أخرى الشروع في العمل ولكن بوتيرة أهدأ وتحفظات أكثر، ودون أهداف محددة. فقد كان الشك كبيرًا أنهم، يقينًا، لا يريدون المخاطرة بفرص نموهم الاقتصادي، لاسيما في حالة الكساد التي شهدها مطلع التسعينيات.

وأما الموقف الثاني فكان للولايات المتحدة - في المقام الأول. فقد كانت إدارة بوش نفسها منقسمة بشأن هذه القضية. إذ انتقل موضوع تغير المناخ من العلم إلى السياسة، حتى إن الصراع داخل إدارة بوش صار نموذجًا للجدل حول المناخ في العقود التالية.

أن يذهب أو لا يذهب تلك هي المسألة

هل سيذهب أم لا؟ تلك هي المسألة. هل سيذهب الرئيس جورج بوش الأب إلى قمة الأرض في ريو دي جانيرو في يونيو 1992، أم سيظل في أميركا؟ فهو، كما وعد، أدخل قضية غازات الدفيئة إلى البيت الأبيض، لكن «أثر البيت الأبيض» اتخذ شكلًا لم يكن في الحسبان. فغازات الدفيئة أشعلت حربًا مستعرة داخل إدارته.

ظل وليم ريلي، مدير وكالة حماية البيئة التابعة لـ(وكالة حماية البيئة بالولايات المتحدة) مشغولاً بتغير المناخ لعقد كامل عندما كان رئيسًا لمؤسسة المحافظة على البيئة و«صندوق» الحياة البرية العالمية. وكان من كبار مؤيدي وضع أهداف محددة، وذهاب الرئيس بوش إلى ريو. فقد كان يرى «أهمية كبرى» لوعد بوش في عام 1988 بإدخال قضية غازات الدفيئة إلى البيت الأبيض. فما دام الرئيس قالها، فهي من سياسات إدارته، وبتعبير ريلي «هذا ما أعوّل عليه طوال الوقت».

لكن آخرين في الإدارة قالوا للرئيس إن القيود على الكربون ستضع الاقتصاد الذي يعاني كسادًا في «مخاطرة ضخمة»، حتى حذر رئيس مجلس المستشارين الاقتصاديين من أن الرئيس بصدد اتخاذ قرار «يرهن الاقتصاد» الأميركي. كان ذلك بداية الجدل الساري حاليًا حول تكاليف التكيف مع تغير المناخ. وأكد معارضو ذهاب بوش إلى القمة مسألة الشك في القضية والافتقار إلى دليل كافٍ على حقيقة تغير درجة الحرارة لدعم فكرة الاحتباس الحراري. فالنقاد داخل الإدارة كانوا يرون في النماذج الحاسوبية المعقدة مجرد نماذج. بل لقد قالت لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ نفسها إن الأثر البشري لم يثبت بعد، فكيف تفرض أهدافًا معينة؟ ورأى البعض كذلك أن قضية المناخ تعبير عن تحول في اللون من «الأحمر» إلى الأخضر في مواجهة الرأسمالية ونظام السوق - أو كما عبر أحد النقاد عن الفكرة بأنها «شجرة خضراء جذورها حمراء»[21].

كان زعيم المعارضة داخل الإدارة هو جون سونونو رئيس هيئة موظفي البيت الأبيض. كان سونونو حاكمًا لولاية نيوهامشاير لثلاث فترات حارب خلالها

النشطاء المعارضين للطاقة النووية في محطة سيبروك النووية فيما وصف بأنه «أحد أشد صراعات الطاقة مرارة في البلاد». وكان يعتبر نشطاء تغير المناخ جزءًا من «جمهرة المعادين للنمو والمعادين للتنمية» التي واجهها من قبل. بل إنه كان يراهم من نفس طينة نادي تقرير روما عام 1972، الذي قدم سيناريوهات قائمة على نموذج اشتهر بتنبوءاته - الخاطئة - بأن النمو الاقتصادي ستستهلكه الزيادة السكانية سريعًا ويقوضه نقص الموارد الطبيعية.

كان سونونو يحمل درجة الدكتوراه في الهندسة من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ويقول: «كنت أمتهن عمل النماذج قبل أن أدخل عالم السياسة، وبإمكانك من خلالها أن تحصل على النتائج التي تريدها». وقال أيضًا بعدها: «إن ظن الناس أن لهذه النماذج أي مصداقية، فإنهم مخبولون». شكك سونونو في التغذية الراجعة من النماذج وقال إن استبعادها أثر المحيطات في ذلك الوقت عيب خطير. كان سونونو يؤيد زيادة الدعم المالي لأبحاث المناخ لكنه كان في مقدمة طاقم الإدارة في تحدي مسلمة تغير المناخ - وأعلن معارضته الشديدة لذهاب بوش إلى ريو[22].

لم يكن تغير المناخ بأية حال أكبر القضايا وأشدها إلحاحًا بالنسبة إلى الإدارة. فقد سادت أغلب فترة حكم بوش أزمات المرحلة مثل سقوط الشيوعية في أوروبا الشرقية وانهيار الاتحاد السوفياتي وغزو العراق للكويت وحرب الخليج. وقد أثبت بوش وفريقه مهارة تفاوضية كبيرة في هذه الأزمات، فتعاونوا مع الحلفاء وبنوا ائتلافات. وكانت حرب الخليج قد انتهت في مارس عام 1991 وحل الاتحاد السوفياتي نفسه في ديسمبر عام 1991.

لكن الحلفاء لهم أهمية كبيرة لدى بوش، وكان يتعرض لضغط من الأوروبيين. وحرصت رئيسة الوزراء مارغريت ثاتشر على أن يحضر مجلس وزرائها يومًا تعليميًا كاملاً عن تغير المناخ. وأعلن المفوض البيئي للاتحاد الأوروبي إدانته لبوش بسبب «عدائه» لوضع أهداف محددة وجدول زمني لتقليل الانبعاثات. وقال الألمان إن الولايات المتحدة لابد «أن توافق على عملية الاستقرار» على معدل الانبعاثات[23].

«الخطبة العصماء هناك»

اقترب ميعاد قمة ريو، وصار التردد بشأن موقف الرئيس ملحوظًا. فقد سأله أحد الصحفيين في مؤتمر صحفي: «ألا تجد الأمر صعبًا؟ ألا تذهب بعد أن قدمت نفسك بوصفك رئيسًا مدافعًا عن البيئة؟» فأجابه الرئيس: «أظن أن الموقف يحتمل الرؤيتين، فما أريد أن أفعله هو العمل على الوصول إلى إجماع حتى يكتسب لقاؤنا رؤية إيجابية بدلًا من إلقاء خطبة عصماء هناك»[24].

وفي نهاية الأمر تم الوصول إلى اتفاق في أبريل 1992 بشأن اتفاقية الغازات الدفيئة تدعو إلى المحافظة على استقرار نسبة غازات الدفيئة. وقرر بوش الذهاب إلى ريو. وكانت هناك أسباب قوية أخرى منها أن بوش كان يرى نفسه مدافعًا عن البيئة وأراد أن يرى فيه الناس تيدي روزفلت الجمهوري.

كان يدرك أن قادة الدول الحليفة الكبرى الذين تعاون معهم تعاونًا وثيقًا - وقت سقوط الشيوعية وانهيار الاتحاد السوفياتي ثم في ائتلاف حرب الخليج - سيكونون في ريو ولا ينبغي أن يخذلهم. بالإضافة إلى أمور في السياسة الداخلية. فقبلها بعام أو أكثر قليلاً في مارس 1991، في أعقاب حرب الخليج حصل بوش على نسب تأييد غير عادية بل على ذروة نسبة التأييد التي بلغت 90 ٪ في استطلاعات الرأي. لكن مع غرق الدولة في حالة الكساد، تقلصت أعداد مؤيدي بوش في استطلاعات الرأي، فلم يعد في عيونهم قائد الحرب الحاسم، بل أخذ يوصف بأنه «لم يعد متابعًا لمستجدات الأمر».

في ربيع عام 1992، مع اقتراب قمة ريو، واقتراب الانتخابات المقررة في نوفمبر، كان بوش يتعرض كل يوم للهجوم من قِبل اثنين من معارضيه البارزين، ملياردير معالجة البيانات روس بيرو، الذي يدخل السباق مستقلًا، والمرشح الديمقراطي الذي يلاحقه على نحو خطير، حاكم ولاية أركانسو، بيل كلينتون. ضم وابل الهجوم اليوم سلسلة من الانتقادات لسياساته البيئية. أعلن كلينتون أن بوش يتحمل «أخطاء جسيمة» في حق البيئة، لأنه كان «العقبة الوحيدة أمام التقدم

البيئـي. فـإذا لم يذهب بوش إلى ريو، سـيتفاقم التدمير، وسـيكون ادعاؤه بأنه تيدي روزفلت الجمهوري فارغًا تمامًا من المعنى»[25].

كذلك تغير شيء آخر هو أن أكبر معارضي ذهاب بوش إلى ريو، جون سونونو، رئيس هيئة موظفي البيت الأبيض، ترك الإدارة.

«الهرج الدبلوماسي»

توجـه بـوش إلى قمـة ريـو التي وصفـت في ذلـك الوقت بأنهـا «اثنا عـشر يومًا مـن الهـرج الدبلوماسي». كان حدثًا ضخـمًا، حضره أكثر من 160 مـن قادة الدول ورؤسـاء الحكومات والمنظمات الدولية، وعشرة آلاف مسـئول حكومي و25 ألف مشترك آخر من الناشطين وكبار رجال الأعمال والصحفيين. كان كثير من المنظمات غـير الحكوميـة طرفًا أصيـلًا في عملية التفاوض على نحو غير مسـبوق، وكان هناك آخرون يعقدون قمة موازية للأرض. وكان غيرهم يحتجون، وعلق بعض الناشطين لافتة ضخمة على جبل شوجر لوف الرمزي الذي يطل على ريو تدين المؤتمر وتعتبره خيانة وعملية بيع رخيصة.

لم تكن القمة تفتقر إلى الخطب المطولة. وإذا حكمنا بقدر التصفيق والانفعال، فإن أكثر قادة الدول شـعبية كان فيدل كاسترو. فقد مارس الزعيم الكوبي تمكنه الخطابي حتى اشـتعل حماسًـا وغضبًا وأشـعل الجمهور وهو يدين الرأسـمالية والاستهلاكية بوصفها آفة البيئة. قال ذلك برغم ما كشف عنه سقوط الستار الحديدي من تدهور بيئي في الدول الشيوعية السابقة في أوروبا الشرقية والاتحاد السوفياتي.

أمـا جورج بوش، فقد حاول من جانبه أن يسـتجيب لهـذه الخطب المطولة، فرد قائلًا: «إن موقف أميركا من حماية البيئة لا يسبقه أحد، لذلك لم آت إلى هنا معتذرًا». لكن ذلك لم يجد نفعًا لأنه قد وصم، حسـب تعبير نيويورك تايمس بشخصية «دارث فـادر لقـاء ريو»[1]. لكنـه لم يكن وحـده في هذا. فعندمـا هبط وليم ريـلي، أكبر داعٍ

(1) شخصية شريرة في فيلم حرب النجوم.

لاتفاقيـة مناخيـة في الولايات المتحدة، في مطار ريو كان في اسـتقباله أول إشـارات الترحيـب به صـورة له في إحدى الصحـف تحت عنوان «الشـيطان الأكبر يصل إلى ريو»[26].

ومن اليوم الثاني حتى الأخير في قمة الأرض ووسط كل الجلبة، تم توقيع اتفاقية إطـار عمـل الأمم المتحدة لتغير المناخ. وكان أول الموقعـين جورج بوش الأب نيابة عـن الولايـات المتحدة وتبعـه زعماء 153 دولـة. وبعدها بعدة أشـهر صدّق مجلس الشـيوخ الأميركي على الاتفاقية، جعل الولايات المتحدة أول دولة صناعية تصدق عليها نهائيًا. وهكذا تجسد تغير المناخ كأولوية كوكبية في اتفاقية دولية أيدها كل دول العالم تقريبًا.

ما أسفرت عنه الاتفاقية الإطارية

كان الهـدف النهائي للاتفاقية الإطاريـة بعيد الأثر، وربما أبعد مما تصور كثير من الموقعـين عليهـا. كان الهدف «تحقيق اسـتقرار لتركيزات غـازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يمنع إحداث تدخل بشري خطير في المنظومة لمناخية. وصارت عبارة «تدخل أنثروبوجيني (بشري) خطير» عبارة شهيرة منتشرة. فقد كانت كلمة «أنثروبوجيني» (بشري) تسـتخدم لتعني البشرية. وقد ركزت الاتفاقية على إطلاق غازات الدفيئة نتيجة نشـاط بشري لاسـيما الفحم والنفط والغاز الطبيعي بالإضافة إلى إزالة الغابات[27].

كان جزء من الاتفاقية أن تتحمل الدول المتقدمة التزامات بالتحكم في انبعاثاتها، وليس على الدول النامية من واجبات سـوى المراقبة. كما اتفقت الدول المتقدمة على «تقديم موارد مالية إضافية جديدة لمسـاعدة الـدول النامية على تقليل انبعاثاتها. كما تم تقديم مفهوم «التطبيق المشـترك» أي أن تشجع الدول الشركات داخل حدودها عـلى التعاون مع المجموعـات المماثلة في الدول الأخرى. وإجمـالًا، ركزت الاتفاقية على أن التعامل مع تغير المناخ سـيكون ممتدًا لسـنوات عديدة، بل عقود. وقد أثبت

تنفيذ الاتفاقية أن سمة التفاوض الدولي آخذة في التغير - فالمنظمات غير الحكومية تعد الآن جزءًا من العملية، إذ إن لها مقاعد مضمونة بصورة أو بأخرى على الطاولة.

قدّر خبراء الإدارة الأميركية أن بوسع الولايات المتحدة أن تحافظ على مستوى انبعاثات 1990 حتى عام 2000 من خلال برامج ترشيد استهلاك الطاقة وتقنيات بيئية جديدة. قال ريلي عن ذلك بعدها: «كان هذا خطأ، فإننا لم نتوقع النمو الاقتصادي الكبير للولايات المتحدة في التسعينيات. ففي الواقع ارتفعت الانبعاثات بنسبة 11 ٪ في تلك الفترة. ولكن لو كانت هناك أهداف محددة للقمة، كان ذلك سيجعلنا نتوصل إلى سياسات تجعلنا أكثر كفاءة». مع ذلك كانت «الاتفاقية الإطارية لتغير المناخ» أو الاتفاق الذي نتج عن قمة ريو بشكله الفعلي شيئًا مميزًا. ليس هذا لأهداف وضعت له، فلم يكن من أهداف سوى «هدف عام» لتقليل الانبعاثات في عام 2000 لتكون في مستويات عام 1990، بل لمجرد حدوثه. فقبل أربعة أعوام، لم يكن تغير المناخ على الأجندة السياسية للولايات المتحدة ولا دول كثيرة غيرها. مع ذلك ففي غضون أقل من عقد، تحول ما كان همًّا علميًّا غير معروف إلى شيء اعتبره المجتمع الدولي تحديًا أساسيًا وملحًا أمام البشرية وصالح الكوكب.

كان الطريق إلى ريو طويلاً حقًا، فقد بدأ قبلها بقرنين وأكثر في جبال الألب. لكن الذي بدأ كشغف لدى حفنة من الباحثين بشأن الماضي وأنهار الجليد وأسرار العصر الجليدي، يقدم الآن بوصفه قضية طاقة كبرى تهيمن على المستقبل.

الفصل الرابع والعشرون

إنشاء سوق للتلوث

كانت الفكرة مخيفة أخلاقيًا، أننشئ سوقًا للتلوث؟ «تصاريح» تجارية تعطي الشركات الحق في أن تبيع تلوثها كالبضاعة؟ هل نحدد سعرًا سوقيًا للضرر البيئي؟ شيء لا يصدقه أحد.

كان ذلك رد فعل كثير من المنظمات البيئية والأكاديمية، وكثيرين غيرهم على فكرة ثورية، وهي استخدام آليات السوق، أي البيع والشراء، لحل المشكلات البيئية.

صاغ أحد المنظرين السياسيين البارزين الاعتراضات على الفكرة بتعابير فلسفية: إن تحويل التلوث إلى سلعة تباع وتشترى، من شأنه أن يسبب ضررًا بالغًا بإزالة «الوصمة الأخلاقية المرتبطة أصلًا» بالتلوث. أما رئيس إحدى المنظمات البيئية الكبرى فكان أشد جرأة وصراحة فقال «إن الاقتصاد شكل متطور من أشكال أمراض المخ»[1].

ربما كان ذلك هو رد الفعل المعتاد في نهاية ثمانينيات القرن العشرين، عندما كانت معركة استخدام الأسواق للتحكم في التلوث في أوجها. ولقد نشأ هذا الشكل الخاص من «أمراض المخ» في عالم الأفكار نتيجة الجدل بين الاقتصاديين حول كيفية إخضاع التلوث لقوانين الاقتصاد. إذ قبلت الفكرة مجموعة صغيرة من «وسطاء السياسات» – منهم اقتصاديون ونشطاء في مجال البيئة ومسئولون – وقد جذبتهم

إمكاناتها، وفي الوقت نفسه كانوا ساخطين على أسلوب العمل التقليدي ومحبطين بسبب غياب الفعل. وكانت الفكرة هي استخدام السوق لمعالجة قضية تغير المناخ. وبدلاً من اعتبارها أمراً منكراً، بدت الفكرة «خير» وسيلة لمواجهة تحدي تغير المناخ - بل أداة رئيسة فيه - وقد أطلقوا عليها بعد ذلك تعبير «اخفض السقف وبادل».

تتعلق بالفكرة طموحات ضخمة، ليس أقل من إعادة تشكيل سوق الطاقة وحضورها في حياة كل فرد، وبالتالي كثير من اختياراتنا اليومية. كيف حدث هذا؟ يعود الأمر إلى ما سماه جون مينارد كينز «الكتّاب الأكاديميون»، وقد صار لهؤلاء تأثير كبير على من جاء بعدهم من السياسيين والمشرعين و«العمليين» من عامة الناس، ولم يخطر ببالهم أنهم يحملون آراء مفكرين لم يسمعوا بهم على الإطلاق.

«كبير الكتّاب»

في حالتنا هذه، كان هناك كبير كتاب، وهو رونالد كوس، رغم أن النظرة السطحية تجعله أبعد المرشحين عن هذه المكانة. فقد ولد في عام 1910، وكان في طفولته يعاني «ضعفًا» في ساقيه، وظن أنه مرض «شلل الأطفال»، وبسببه أودع في البداية فصول الأطفال المعاقين بدنيًا وذهنيًا. واستطاع تعلم القراءة من تفحص أغلفة زجاجات الدواء. وفي سن الحادية عشرة، أخذه أبوه عامل البريد إلى عالم بفراسة الدماغ (phrenologist). أراد الرجل أن يرفع ثقة الصبي بنفسه فقال له: «يبدو أنك تبخس قدراتك حقها». وكانت نعم الكلمة. فقد استطاع كوس أن ينتقل إلى مسار تعليمي طبيعي في العام التالي. وعوض ما فاته حتى حصل على درجة الدكتوراه من كلية الاقتصاد بلندن. وفي عام 1951 هاجر إلى الولايات المتحدة[2].

بعدها بأربعة عقود، في عام 1991، في سن 81 عامًا، حصل على جائزة نوبل في الاقتصاد بالأساس لمقالين واسعي التأثير. بالمقارنة بالأعمال الأخرى المؤهلة لجائزة نوبل في الاقتصاد، خلا المقالان خلوًا لافتًا من الرياضيات، إلا من حساب بسيط. لكن أطروحتها كانت قوية. ففي أحدهما «طبيعة الشركة» المنشور عام 1937، طرح كوس سؤالاً أساسيًا وهو لماذا يأتلف الناس في شركات في اقتصاد السوق

ولا يظلـون متعاملين بحرية في بحر العمل المسـتقل؟ وكانـت الإجابة التي طرحها هـي «تكاليـف التعامـل» - أي إن التكاليف تقل داخل الشركات والإنجاز أسـهل والكفاءة أعلى.

المقالة الثانية كانت بعنوان «مشـكلة التكاليـف الاجتماعية» وقد نتج عن مناظرة ودودة مـع ميلتـون فريدمـان، ونـشر في مجلـة جورنـال أوف لو آنـد إيكونوميكس (القانـون والاقتصـاد) حتـى صـارت واحدة مـن أكثر المقـالات اقتباسًـا في تاريخ الاقتصاد. ومع الوقت صارت أساسًـا لفكرة اسـتخدام الأسـواق لحل المشـكلات البيئية. كان تفكير كوس متأثرًا بدراساته للصناعات والتنظيمات الحكومية وما عده عيوبًا ضخمة فيها. يقول كوس إن الأسواق وأنظمة التسعير تتيح حلولًا أفضل من السيطرة الحكومية والتدخل المباشر، وليثبت فكرته ركز على «العوامل الخارجية» أو ما سـماه «الآثار الضارة» - وكان في هذه الحالة التلوث غير المرغوب فيه الناتج عن النشاط الاقتصادي.

كانـت قضية الآثار الخارجية، أي الآثـار الجانبية غير المرغوب فيها، من القضايا التـي شـغلت الاقتصاديـين طويـلًا. ففي بدايـة القـرن العشرين، قـال الاقتصادي آرثر بيجو إن طريقة التعامل مع الآثار الخارجية التي لا تنعكس على سـعر السـلعة ينبغـي أن تخضع لتدخـل الحكومة فتقرر ضريبة عليها، وكان لقوله أثر كبير. ولننظر إليهـا بوصفهـا نوعًا مـن ضرائب الخطيئة. فـإذا تم تحديد ضريبـة قيمتها دولار على علبـة سـجائر، أو نصـف دولار ضريبة كربون، فسـتكون هذه نـماذج من «ضرائب بيجوفيـه». لكن كوس كان على يقين مـن أن بيجو على خطأ تمامًا، وأنه كان يبالغ في ثقته برشد الحكومة، وأنه عجز عن فهم دول الملكية الخاصة.

ركـزت نماذج كوس على القضايا القانونية التي تتضمن التلوث، وبعضها يرجع إلى العصـور الوسـطى. فماذا يحدث إن جـارت بعض الأرانب المنزليـة، التي يربيها أحد إقطاعيي العصور الوسطى في ضيعته لفرائها ولحمها، فدخلت إلى ضيعة جاره وأخـذت تتزاوج وتتكاثر بشـكل غير محسـوب فأفسـدت ضيعة الجـار؟ وماذا عن

«إزعاج الدخان» القادم من بيت الجار الذي يحرق الفحم؟ كانت تلك مسائل تتعلق بحقوق الملكية والقيم النسبية التي يقررها لها الجيران المتخاصمون. يقول كوس: لا يكون حل هذه المسائل بوضع قانون أو فرض ضريبة، بل الحل هو السوق. وكتب يقول: «إن لكل الحلول تكاليف، وليس التنظيم الحكومي المباشر هو الضمان لنتائج أفضل من ترك المسألة تحلها السوق أو الشركة»[3].

لم يذكر كوس صراحة «المتاجرة بحقوق التلوث»، لكن الفكرة في أصل ما كتب. وقد أخذ آخرون أفكاره وطبقوها على القضايا البيئية تحديدًا. يقول الاقتصادي الكندي جون ديلز في كتابه التلوث والملكية والأسعار، الذي نشره عام 1969، إن خير وسيلة لتنظيف التلوث في البحيرات العظمى هو إنشاء «سوق لحقوق التلوث». كتب ديلز أفكاره بالإنجليزية، أما ديفد مونتغومري الذي أعد رسالة دكتوراه بجامعة هارفارد بعده بعدة سنوات فقد قدم أفكارًا موازية في صورة معادلات، لكن الرجلين خلصا إلى النقطة نفسها: أليس من الأفضل والأوفر والأرخص أن نبادل الانبعاثات وكأنها ملكية خاصة أو شبه خاصة كما نبادل العملات أو النفط أو الأسهم والسندات والعقارات؟[4].

«الحرب على التلوث»

في أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات، توجهت أنظار الاقتصاديين إلى التلوث، الذي كان يحتل مكانًا متقدمًا في الأجندة السياسية. ففي 1970 أنشأ الرئيس ريتشارد نيكسون الوكالة الأميركية للحماية البيئية حتى تقود الأمة في «حربها على التلوث». وقد كان ذلك إيذانًا ببدء عصر من التنظيمات البيئية بصورة أشد كثافة عن ذي قبل. وقد اتخذت تلك التنظيمات عمومًا شكل التحكم الإداري ونموذج الإدارة المصغرة مع وضع معايير تفصيلية وشروط ومتطلبات راعت أدق التوصيفات لتكنولوجيات محددة، وفرضت التزامًا صارمًا يخضع لمراقبة شرطية – من ذلك، وضع حد أقصى لوزن الانبعاثات لكل ماكينة بالرطل في الساعة. وقد عُرفت تلك الطريقة بتنظيم «القيادة والسيطرة» وهي عبارة توحي بـ«الاقتصادات

القيادية» المخططة مركزيًا والتي تفتقر تمامًا إلى الكفاءة في الاتحاد السوفياتي والدول التي تسير في ركابه.

لكن أواخر السبعينيات شهدت تجربة شديدة التواضع للأساليب القائمة على السوق على المستوى الفدرالي في عدد محدود من الولايات[5].

سني يسمح بتذكر ذلك

في أوائل الثمانينيات، اتخذ قرار بفصل الرصاص عن البنزين بسبب سُميَّته. فقد كان صوت الطَّرْق لـه تأثير ضار مزمن على طرز السيارات الأولى، وكان الصوت عاليًا بسببه إلى درجة يستحيل معها تجاهله، وكان غالبًا ما يسبب ضررًا للمحركات. وبعد سنوات من البحث تم تقليل درجة الطَّرْق في العشرينيات، مع إضافة رصاص التترائيل إلى الوقود. وقد اعتبر رصاص التترائيل «لاشك واحدًا من أهم ابتكارات القرن العشرين حتى عام 1963»[6].

ولكن بعد أقل من عقدين، تم التوصل إلى إجماع بأن الرصاص خطر على صحة الإنسان، وينبغي التخلص منه مهما كانت قيمته للمحركات. وفي أثناء حكم ريغان تم تخصيص جزء كبير من لقاء مجلس الوزراء لقضية كيفية نزع الرصاص من البنزين. ومع تطور المناقشة، هز الرئيس ريغان رأسه، وتذكر أنه عندما كان مراهقًا تم الاحتفاء برصاص التترائيل بوصفه واحدًا من أعظم علامات التقدم في وقود المحركات والأداء الآلي على الإطلاق. وبينما كان يجول ببصره في وجوه الجالسين على الطاولة، لم يجد ريغان إلا نظرات لا تعبر عن أي فهم، فهز كتفيه قائلًا: «يبدو أنني الشخص الوحيد الذي يسمح سنه بتذكر ذلك»[7].

ومع خطة إزالة الرصاص من البنزين تم السماح لمعامل التكرير - بدلًا من إعطائها شروطًا تفصيلية - أن تتبادل تصاريح الرصاص فيما بينها، مع تقديم حافز اقتصادي لمن يستطيعون التخلص من الرصاص قبل غيرهم دون نظام جبري لإجراء ذلك، كان هذا الحل قائمًا على السوق. وأثبت برنامج الرصاص نجاحًا أكثر

من المتوقع. وبحلول عام 1987، أي في غضون خمسة أعوام، تم إزالة الرصاص من البنزين بتكلفة أقل من المتوقع. وبدا أن طريق تقليل التلوث معبّد بالرصاص. وهكذا بدا أن أسلوب السوق هذا له ميزاته[8].

في عام الانتخابات الرئاسية، 1988، قرر اثنان من أعضاء مجلس الشيوخ أن يدعما حملتهما بروح «فكر جديد» فكر نشط قوي بشأن البيئة. كان أحدهما هو تيم ويرث الذي رأس جلسات استماع الاحتباس الحراري في يونيو 1988، وكان ديمقراطياً ليبرالياً. وكان الثاني جون هاينز، وهو جمهوري معتدل. وكانا في مقدمة داعمي قضايا البيئة كلٌ في حزبه. نظم العضوان ما عرف لاحقًا بمشروع 88. وقد استعانا بأستاذ اقتصاد شاب من جامعة هارفارد اسمه روبرت ستافينز ليدير المشروع. يقول ستافينز عنهما: «أرادا أفكاراً جديدة فاستعانا بعالم اقتصاد ليأتي بأفكار اقتصادية»[9].

وضع مشروع 88 يده على حشد من مشكلات البيئة والطاقة، إذا تم «توجيه قوى السوق» إليها ستحقق خطوة كبيرة في طريق حلها. وكان من شأن «منظومات الحوافز الاقتصادية» أن تحقق نتائج أسرع وأفضل من «الحلول التكنولوجية المفروضة» بسياسة «القيادة والسيطرة». وكان تغير المناخ على لائحة الأهداف[10].

الاختبار الحاسم في موضوع الأمطار الحمضية

ربما طرح مشروع 88 فكرة استخدام الأسعار والأسواق، ولكن مع انتهاء انتخابات 1988، اقترب اختبار حاسم، تصادف أنه يشمل «الأمطار الحمضية». وقد صارت قصة الأمطار الحمضية وكيفية التعامل معها حكاية محورية تتناقلها ألسن المروجين لسياسات التعامل مع تغير المناخ عن طريق السوق.

الأمطار الحمضية هو المصطلح المثير الذي يصف آثار ثاني أكسيد الكبريت SO_2 الذي ينبعث من محطات الطاقة التي تعمل بالفحم فيتفاعل في الغلاف الجوي

ليصير حمضًا كبيرتيًا. وكانت تلك قضية كبرى في أجزاء من أوروبا وقيل عنها كلام كثير منه أنها دمرت نصف أشجار الغابة السوداء في ألمانيا.

وقد اعتبرت هذه أكبر قضية تلوث هوائي في شمال شرق الولايات المتحدة وشرق كندا. لم يكن الأمر هنا هو التلوث المحلي المألوف الذي يمكن التعامل معه بمعايير محلية. فإن مداخن حرق الفحم الشاهقة في مرافق الغرب الأوسط كانت تبث ثاني أكسيد الكبريت. عاليًا في الجو، فينتقل عبر الولايات ويعبر الحدود الوطنية فيدمر الغابات ويسبب حمضية البحيرات فيقتل الأسماك ويتلف المباني. وفي نهاية فترة ريغان الرئاسية، تم تقديم أكثر من 70 مشروع قانون خاص بالأمطار الحمضية إلى الكونغرس. ومهما كانت اختلافاتها الكثيرة فقد اجتمعت كلها على صفة واحدة بارزة، وهي أنها جميعًا لم تتحول إلى قانون. لكن القضية صارت بالغة الضرر بكندا حتى إن رئيس وزرائها هدد في مزاح مرير بإعلان الحرب على الولايات المتحدة بسبب الأمطار الحمضية. لكن كل من مايكل دوكاكيس وجورج بوش الأب تعهدا على نحو قاطع أثناء حملتيهما الانتخابيتين لعام 1980 بتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت[11].

وبعد فوز جورج بوش الأب بقليل، دعا سي. بويدن جراي، مستشار البيت الأبيض للرئيس الجديد، روبرت ستافينز من جامعة هارفارد ليتحدث عن كيفية تطبيق أسلوب قائم على السوق في موضوع الأمطار الحمضية. كان بويدن جراي قد قرأ تقرير مشروع 88، وكان مهتمًا جدًا بتطبيق مبادئ السوق على قضايا البيئة لتقليل نفقات فرض الالتزام. وفي أثناء حكم ريغان عمل جراي في مشروع إزالة الرصاص من البنزين، وبالإضافة إلى تأثره بعمل الاقتصاديين، تأثر جراي بالباحثين القانونيين الذين يعملون على تنظيم السوق بغرض خفض التلوث، ومن أبرزهم بروس أكرمان وريتشارد ستيوارت الذي كان رئيسًا سابقًا لمجلس إدارة صندوق الدفاع البيئي[12].

«أقل الحلول تكلفة»

كـوّن بويدن جراي فريقًا صغيراً من المستشـارين ضم روبرت جراي من مكتب الإدارة والميزانيـة، واقتصاديًّـا في مكتب المستشـارين الاقتصاديين هو روبرت هان، كان يحمـل درجـة الدكتوراه من معهـد كاليفورنيا للتكنولوجيـا في موضوع الحلول القائمة على السـوق لمشكلة الدخان الضبابي في لوس آنجلس. واجتمع فريق جراي على رغبة قوية في تصميم منظومة منخفضة التكاليف عن طريق إنشاء نظام قائم على السوق تستطيع فيه المرافق من تبادل الانبعاثات. يسترجع جراي تلك الفترة فيقول «كان ربـع تكاليـف الولايـات المتحـدة التشريعية مصدرهـا قانون الهـواء النظيف. وكانـت خير وسـيلة لخفـض التكاليف على الشـعب الأميركي هـي خفض نفقات فرض الالتزام بالقانون».

لكن كيف يتم ذلك - وكيف يُسوّق سياسيًا؟

قـرأ جراي مقالاً كتبه فريد كروب في وول سـتريت جورنـال يدعو فيه كروب، وهو رئيس صندوق الدفاع البيئي، إلى اسـتخدام السـوق للمسـاعدة في حل قضايا المـاء في الغـرب. فدعـا كروب إلى مناقشـات الأمطـار الحمضية، وقال لـه: إذا كان صندوق الدفاع البيئي يسـتطيع أن يعد شيئًا يتمتع بفرصة تصديق الكونغرس، فإنه سيقدمه إلى الرئيس. فاستدعى كروب اثنين من زملائه، محام اسمه جوزيف غوفمان واقتصادي اسمه دانييل دوديك متعصب للأسلوب القائم على السوق.

لكـن المعارضـة كانت شرسـة. إذ ظـل الموقف في حالـة مواجهة متعادلة بشـأن التخلـص مـن الأمطـار الحمضية بسـبب معركة حول اسـتخدام الفحـم بين وفود الكونغـرس الذيـن يمثلـون منطقة جبال الأبـالاش والغرب الأوسـط (حيث كان عـمال المناجـم التابعون لاتحاد العـمال ينتجون فحماً يطلق نسـبة عالية من الكبريت) والغـرب (حيث كان عـمال المناجم غير التابعـين لاتحاد العمال ينتجـون فحماً يطلق نسـبة منخفضة من الكبريت) وباسـتثناء صندوق الدفاع البيئي، كانت كل المنظمات البيئية الكبرى تقريبًا معارضة بشـدة لمبادلة الانبعاثات، ويرونها «تصريحًا بالتلويث»

وأمرًا شاذًا وهرطقة ومنافيًا للأخلاق وغير مقبول على الإطلاق. إذ ينبغي ألا تكون البيئة «للبيع»[13].

كانت البيروقراطية نفسها خصماً مهماً. يسترجع جون شميتز، نائب جراي، الموقف فيقول إن وكالة الحماية البيئية «لم تكن متحمسة. فقد عرضوا خارطة كل محطات الطاقة الكبيرة في الغرب الأوسط، وكانوا يعرفون نوع التكنولوجيا التي يريدونها في كل واحدة من تلك المحطات... وكنا نعرض مفهومًا مختلفًا تمامًا وهو دع السوق يقرر ذلك». لكن ترك القرار في يد السوق يعني تحويل سلطة «اتخاذ القرار من الحكومة إلى القطاع الخاص». وبذلك يتحول مسئولو الوكالة من صناعة القرارات الفنية وفرض الالتزام إلى شيء أقرب إلى مراقبي السوق»[14].

كان جراي وفريقه مقتنعين بأن الحل القائم على السوق سيسمح بأفق ابتكار أرحب. وكان الاختلاف الجوهري للتشريع المقترح عن أسلوب القيادة والسيطرة في تحديد الأداء والنواتج وليس فرض تكنولوجيات وعمليات بعينها. وكما كتب غوفمان ودوديك من صندوق الدفاع البيئي، كان التشريع المقترح من شأنه أن «يجمع المعلومات المعقدة المتناثرة في كل مكان والمتغيرة دومًا للحصول على أفضل النتائج - وأقلها تكلفة»[15].

يقدم تشريع الأمطار الحمضية درسًا مهمًا باقيًا فيما يمكن أن يحققه التعاون بين الحزبين. فقد كانت القضية الأهم ليس للرئيس الجمهوري وحسب بل لزعيم الأغلبية الديمقراطية في مجلس الشيوخ جورج ميتشيل. لكن الصراع ظل محتدمًا حتى يمر مشروع القانون من الكونغرس.

«تجربة السياسة الكبرى»

في 15 نوفمبر 1990، وقع جورج بوش الأب تعديلات مشروع الهواء النظيف فصارت قانونًا. وقد أسس البند الرابع نظامًا لمبادلة الانبعاثات لتقليل الأمطار الحمضية. كان نصرًا كبيرًا لشيء لم يكن مقبولًا بحال قبلها بعام واحد. ومع خفض

سقف السماح به مع الوقت، أي تقليل مجمل عدد التصاريح عامًا بعد عام سيقل عدد التصريحات حتى تندر وتصير أغلى، مما يزيد من حافز تقليل الانبعاثات. وقد سمى الكثيرون هذا النظام «مبادلة التصريح». أما الأكثر منهم تفاؤلًا فقد سموه «تجربة السياسة الكبرى»[16].

بعد بداية بطيئة صار شراء التصاريح وبيعها أمرًا معتادًا بين المرافق. وكانت النتائج في السنوات التالية مذهلة. فقد أحدث تبادل تصاريح الانبعاثات انخفاضًا أكبر كثيرًا من المتوقع وبتكلفة أقل وسرعة أكبر من لمتوقع في ظل نظام قانوني إجباري. وبحلول عام 2008، انخفضت الانبعاثات وكان ذلك معناه انخفاض نسبة أمراض الرئة وكان في هذا توفير كبير في نفقات الرعاية الصحية[17].

تأثرت طرق التفكير في حلول بما حدث تأثرًا كبيرًا. تقول مجموعة بحثية من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا: «لا نعرف أي برنامج بيئي في الولايات المتحدة حقق هذه النتائج، ونرى أنه من المستحيل على أي برنامج بديل قائم على أسلوب القيادة والسيطرة أن يحقق شيئًا قريبًا من هذا». نجحت نظرية كوس وأثبتت الأسواق فاعليتها. وفي غضون عشر سنوات انتقل الأسلوب القائم على السوق في معالجة التلوث من اللاأخلاقية والهرطقة إلى ما يشبه الحكمة الشائعة. كان من شأن هذه التجربة أن تشكل الاستجابات السياسية فيما تلا من جدل حول التعامل مع تغير المناخ على نحو حاسم. وعمومًا كان الدليل على أثر ثاني أكسيد الكبريت قويًا، بحيث كان حاضراً باستمرار في الصراع حول سياسة تغير المناخ.

في ذلك الوقت تغير اسم تبادل التصاريح ليكون «اخفض السقف وبادل».

اكتسبت فكرة «اخفض السقف وبادل» مصداقية من برنامج ثاني أكسيد الكبريت، ولم يكن ذلك محض مصادفة. فقد رأى مؤيدو الفكرة في برنامج 1990 «نموذجًا توضيحيًا» لما سيكون أهم قضية عندهم – أي تغير المناخ. وصار نجاح برنامج الأمطار الحمضية مرجعًا للعدد المتزايد من المنظمات البيئية التي كانت تخاطب كابيتول هيل لدعم سياسات تغير المناخ. يحكي جوزيف غوفمان فيقول:

«كنــا في طريقنــا إلى إنهاء موضوع تنظيف الهواء في ســنوات قليلــة، كما كنا نرجو، ثم التوجه إلى قضية المناخ في التسعينيات».

ثم أضاف: «استخدمنا تلك القناعة لنرفع بها معنوياتنا»[18].

أثر بشري ملحوظ على المناخ

في أوائل التســعينيات، مع بداية انتشــار سوق ثاني أكســيد الكبريت، كانت لجنة الحكومـات الدولية لتغير المناخ مشـغولة بإعـداد «تقييمها» نصـف العقدي لموقف العلم من قضية تغير المناخ. ومرة أخرى كانت العملية في مرحلة التكشف - بمعنى تجميـع الأبحـاث وفحصها وتحديثهـا وفهمها والجدل حولهـا في كل المناطق الزمنية في العــالم. وقـد بلغ «مجمل التقارير» التي كان يتكون منهـا تقريرا التقييم الثاني ألفي صفحة تستند إلى «عشرة آلاف ورقة علمية».

مرة أخرى، كانت العملية تحت الإشراف المنتظم الحذر لعالم الأرصاد السويدي بيرت بولين. ومرة أخرى أراد أن يتوخى الحذر ويتأكد من أن استنتاجاته لا تتجاوز ما ثبت من العلم. وكما يقول: «كان من الصعب حتى في تلك الفترة تقدير التوقعات الموثوق بها بشأن التغيرات المستقبلية. فقد كان يخشى سوء التفسير، فمثلًا استخدام كلمة تنبؤ - عند الحديث عن قضايا تغير المناخ مع العامة أو السياسيين - قد يعطي انطباعًا خاطئًا عن قدرة هي في الحقيقة محدودة تمامًا».

كان على بولين أن يتمسك بموقفه. فقد أراد بعض العلماء أن يعلنوا أن ثمة «أثرًا بشريًـا معتـبرًا» قد صـار واضحًا فيما يخص المناخ. لكن ذلك الأثـر في رأي بولين لم يكـن «واضحًـا». وبناء على اعتراضه تـم إحلال كلمة «ملاحَظ» محـل كلمة معتبر. وعلى ذلك أعلن التقرير الثاني للجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ في عام 1995 أن «تـوازن الأدلـة يشـير إلى وجود أثـر بشري ملاحظ عـلى مناخ الكوكـب». وقد انتـشرت تلـك العبارة، وكذلـك ما اعتبره التقريـر أصح التقديرات وهو أنه قياسًـا

على الاتجاهات الحالية، فإن درجة حرارة الكوكب سترتفع بمقدار درجتين مئويتين بحلول عام 2100.

كتبت مجلة ساينس عن تقرير لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ عنوانًا يقول: «صار الأمر رسميًا». «أول إشارات الدفيئة». وأعلنت أن التقرير حدد «آثار لوحظت حديثًا من فعل الإنسان في تغير المناخ»(19).

الدول المتقدمة مقابل الدول النامية

نالت لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ درجات عديدة من الثقة والحضور، لكن ذلك جعلها موضع جدل مستمر. وكانت أولى نقاط الخلاف تجديد المواجهة بين «الشمال والجنوب» أو الدول المتقدمة والدول النامية. فإن 75 ٪ من مجمل الانبعاثات المتراكمة لثاني أكسيد الكبريت بين عامي 1860 و1990، مصدره الدول الصناعية. لكن هذه الدول بها 20 ٪ فقط من سكان العالم. ومع زيادة احتمال ارتفاع نسب الكربون، صارت الدول النامية أعلى صوتًا في معارضة وضع حدود لاستخدام الهيدروكربونات، وما يترتب على هذه الحدود من قيود تعوق نموها الاقتصادي. تلقى بولين خطابًا غاضبًا من الصين عن أثر القيود المقترحة على الدول النامية. يقول الصينيون في الخطاب «نشعر بالأسف لافتقار مثل هذا التقدير العلمي للعدل والمساواة». وقد تم إجراء بعض التعديلات في التقرير لتقليل إحساسهم بالأسف.

كان هذا الصدام بين الدول المتقدمة والنامية قضية مهيمنة على اجتماع وفود الدول في برلين عام 1995 الذي كان متابعة لقمة ريو، من أجل إصدار «وثيقة» كأساس للمؤتمر التالي في طوكيو. رأس اجتماع برلين آنغيلا ميركل، وكانت قبله بسنوات قليلة تعمل كمتخصصة في الكيمياء الفيزيائية في ألمانيا الشرقية الشيوعية، دون أي توقعات بتغير في مسارها المهني. لكن إعادة توحيد ألمانيا، الذي حدث فجأة، في عام 1990، دفع بها سريعًا إلى عالم السياسة، بعد نصف عقد من سقوط جدار برلين، فقد صارت وزيرة البيئة في ألمانيا الموحدة. وأكدت في كلمتها الافتتاحية

في مؤتمر برلين على أهمية دور الدول الصناعية في أن تكون «أول من يثبت أننا نحمل مسئوليتنا عن حماية المناخ الكوكبي العالمي»[20].

كان ذلك أهم نتائج المؤتمر، فقد خلصت «وثيقة برلين» إلى أن الدول الصناعية ستضع أهدافًا محددة في المرحلة التالية من تنظيمات المناخ الكوكبي، أما الدول النامية فلن تلتزم بهذه القيود. ذلك «التمايز في المسئولية» ستيصير ساحة صراع تزداد أهميتها في سياسات تغير المناخ على الكوكب.

زيادة المخاطر ونشوء الصدام

كانت نقطة الخلاف الثانية هي ما سماه بولين الاستقطاب بشأن عمل لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ. فكلما اكتسب تغير المناخ دفعةً كقضية سياسية صارت خطورة دلالات ما تجسده قياسات لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ أكثر وضوحًا. ولو اتبعت اللجنة توصيات بعض المشاركين لاستدعى ذلك تغيرًا جذريًا في أصول الطاقة التي يقوم عليها الاقتصاد العالمي، ولصاحب ذلك آثار ضخمة، كما يقول البعض، على النمو الاقتصادي ومستوى المعيشة. وقد قال نقاد من المجتمع العلمي ومن عالم صناعات إنتاج الطاقة واستهلاكها – وهم على قولهم إلى الآن – إن علم تغير المناخ يحيطه عدم اليقين وبالتالي الآثار المنسوبة للقوى الطبيعية والبشرية، لكن لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ لم تعط هذا حجمه. وقالوا إن التوليفات والتلخيصات صورت وجود إجماع لم يثبته جبل الأبحاث الذي تستند إليه. وشكك بعضهم في الموضوعية العلمية لكبار المشاركين بل في شرعية العملية برمتها. وذهب آخرون إلى أبعد من ذلك، حتى قالوا إن ثاني أكسيد الكربون سيكون نافعًا، لأنه سيعني وفرة وتنوعًا في المحاصيل الزراعية، أي عالمًا أغنى بالحياة النباتية. وشكك البعض في مجرد تصور أن تكون مشاركة البشر في إجمالي انبعاثات من ثاني أكسيد الكربون، حاسمة في النظام المناخي الكوكبي.

أما المشاركون في لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ فتجاهلوا هؤلاء النقاد بوصفهم جهلة ومحتالين وأبواقًا لرجال الصناعة وممارسين «لحثالة العلم». حتى

بولين بشخصيته شديدة الحرص، لم يخف احتقاره وحنقه إذ أدان «المناهج المعيبة علميًا» على نحو شبه دائم والتي تنم عنها التحليلات الضحلة التي يقدمها المشككون الذين يفتقرون إلى المعرفة العلمية اللازمة للتعامل مع قضية تغير المناخ. وسيتواصل هذا الموقف من المشككين حتى يوصفوا احتقاراً بأنهم «منكرو المناخ». ومن الذين يوصفون بأنهم من منكري المناخ البروفيسور ريتشارد ليندزن أستاذ علم الأرصاد في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا. وبرغم امتداحه لما تقوم به لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ من جهد علمي، فإنه على رأيه بأن «الادعاء اللامقدس» بمسئولية البشر عن تغير المناخ لا وجه لإثباته، لأن عناصر رئيسة في المناخ، مثل دور السحب، لم يتوفر لها إلى الآن إلا فهم قليل. وكما كتب بيرت بولين في عام 2007، فإن جهد ليندزن البحثي يتبع «منهجية علمية شرعية». ويقول في موضع آخر: «نعلم جميعًا أن تصوراتنا للمستقبل لا يمكن الاستيثاق منها عن طريق الرصد المباشر، إذ إن بعض العمليات الأساسية والتغذية الراجعة الثانوية لم يحط البشر بها علماً إلى الآن»[21].

لاشك أن لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ اكتسبت المزيد من المصداقية والتأثير بوصفها الحكم في قضية التغير المناخي ومخاطرها، ولولاها ما كان كثير من هذا الجدل. كان التقييم الثاني الذي قدمته لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ وراء وضع إطار لما حدث بعد ذلك - وهو مؤتمر دولي ضخم يضع خطة العمل لتطبيق التعهدات، التي قدمت في الاتفاقية الإطارية للأمم المتحدة حول التغير المناخي في قمة الأرض بريو دي جانيرو في عام 1992. أما مكان ذلك المؤتمر فهو العاصمة اليابانية القديمة كيوتو التي سيصير اسمها مرادفًا لسياسة تغير المناخ الكوكبي. وقد صارت «كيوتو» علامة على تحول التغير المناخي من موضوع للمناقشة الدولية بين عدد محدود من المسئولين والعلماء والمهتمين إلى قضية سياسية كوكبية.

معـــارك كيــوتــو

في خريف 1997، وجد ستيوارت أيزنستات، وكيل وزارة الشئون الاقتصادية والزراعية والأعمال، نفسه على رأس الوفد الأميركي المسافر إلى كيوتو بعد أسبوعين. كان أيزنستات يتصف بالجدية والتركيز والمنطقية، ويتمتع بقدرة فائقة على استيعاب أي مهمة مع سعة الحيلة تجاه أي مشكلة، كما كان مفاوضًا كبيرًا. لكن مهمة كيوتو دفعت به، كما قال لاحقًا، في «أعقد وأصعب وأشق» ما واجه من مفاوضات.

عقد اللقاء بمركز كيوتو الدولي للمؤتمرات الذي يطل على بحيرة بين الحدائق والتلال في المدينة التي ظلت عاصمة اليابان لألف عام. وكان الغرض منه الاتفاق على أهداف ملزمة تتعلق بتقليل انبعاثات غازات الدفيئة وآليات تطبيقها. ومثل مؤتمر ريو قبله بخمس سنوات كان مؤتمر كيوتو به ملمح من السيرك. إذ كان يضم عشرة آلاف بين مسئولين وخبراء ومنظمات غير حكومية وممثلي صناعات وصحفيين يشتركون في جمهرة من الاجتماعات والمفاوضات والتجمعات والاحتشادات والمؤامرات والمجادلات، جميعهم يتبادلون المعلومات والشائعات باستمرار عما يحدث في هذا الوفد أو تلك المجموعة، والأهم من كل هذا عما يحدث بين المفاوضين الرئيسيين. كان عدد منهم يتعثرون في التعامل لأول مرة مع الهواتف الخلوية من الجيل الأول التي يبلغ حجمها حجم الحذاء. كانوا يحاولون ملاحقة مسار المفاوضات بكل تحولاتها والتفافها ومتابعة كل شائع.

قام المنظمون اليابانيون بإغلاق التدفئة في مركز المؤتمرات لتمثيل الحساسية البيئية. لكن ذلك خلق مشكلة جديدة لأن كيوتو باردة في الشتاء. فقرر اليابانيون تعويض ذلك بتوزيع بطانيات على الوفود. لكن عدم كفاية البطانيات فرض جلسة مفاوضات مخصصة لحساب عدد البطانيات التي ينبغي تخصيصها لكل وفد[22].

كان واضحًا أن الدول لن توفي بما تعهدت به في ريو من أهداف فيما يخص انبعاثات ثاني أكسيد لكربون لديها. لذلك كان على مؤتمر كيوتو السعي إلى الاتفاق على أهداف جبارة ملزمة، وكان ذلك تحديًا أكبر. فلم يكن بالوقت المناسب على

الإطلاق، فقد بدأت في يوليو السابق الأزمة المالية الآسيوية التي ألقت بالمنطقة في هوة انهيار اقتصادي.

أوروبا في مواجهة الولايات المتحدة

تسببت أول قضية كبيرة تطرح في كيوتو في مواجهة بين الاتحاد الأوروبي والولايات المتحدة أدت إلى موقف أزمي. فقد أراد الأوروبيون أن يجري الأميركيون نسب تخفيض كبيرة فرفض الأميركيون. فمسألة إجراء تخفيض أسهل على الأوروبيين من الأميركيين بمحض المصادفة التاريخية. فقد توحدت ألمانيا في عام 1990، ومنذ ذلك الوقت بدأت تغلق محطات الفحم القذرة القديمة التي كانت في ألمانيا الشرقية الشيوعية السابقة. وفي بريطانيا، نتيجة لانتصار مارغريت ثاتشر على اتحاد عمال المناجم اليساري، بدأت عملية استبعاد الفحم من توليد الكهرباء واستخدام الغاز الطبيعي من بحر الشمال. لكن وصول نائب الرئيس آل غور المفاجئ إلى كيوتو قدم حلًا للموقف، فقد ظل هناك لمدة ست عشرة ساعة كاملة.

في اجتماع تحضيري للقاء كيوتو في مكتبه في الجناح الغربي، حث كبار المستشارين آل غور ألا يذهب – وألا يهدر رأسماله السياسي في رحلة طولها عشرة آلاف ميل قد تنتهي إلى إخفاق. لكن غور كان يعد البيئة قضية يلتزم بها التزامًا صادقًا، فذهب، وعند وصوله إلى كيوتو قال: «لم أتردد قط في قراري بالمجيء، كل ما في الأمر أنني احتجت بعض الوقت لأضع فريقي معي على الطائرة». كان لخطابه فعل الكهرباء في المؤتمر، إذ أكد للوفود أن لدى الولايات المتحدة التزامًا صادقًا بقضية تغير المناخ وأنهم يتعاملون مع «وجه جاد للولايات المتحدة». حل ظهوره الأزمة، وكانت النتيجة أن الولايات المتحدة وأوروبا واليابان كلهم اتفقوا على الأهداف الملزمة نفسها – وهي أن تكون انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بين 6 ٪ و8 ٪ بين عامي 2008 و2012 بالمقارنة بعام 1990[23].

الدول النامية في مواجهة الدول المتقدمة

كانت القضية الكبرى الثانية في كيوتو بابًا لفتح الجدل من جديد حول تعهد الدول النامية بالالتزام بتقليل انبعاثاتها. وكانت الإجابة بالنفي قاطعة. فقد استثناهم اتفاق برلين قبلها بعامين. ولم تكن لديهم نية التزحزح عن موقفهم. عندما ذهب أيزنستات للقاء وفود الدول النامية عاد يقول: «تلقيت أبرد استقبال عرفته في أي منتدى»[24].

إذا نظرنا إلى ماضي مسألة الانبعاثات وجدنا أن موقف الدول النامية قويًا. فإذا نظرنا إلى المستقبل، وجدنا أن الدول النامية ستكون مسئولة عن نصيب كبير من زيادة ثاني أكسيد الكربون، مع نمو اقتصاداتها. لكن تلك اللحظة كانت فارقة في مسار الاقتصاد العالمي، برغم عدم إدراك ذلك في وقتها. فالعالم النامي بقيادة الصين والهند والبرازيل كان في بداية فترة نمو اقتصادي غير عادي. لكن إدراك ذلك في ذروة الأزمة المالية الآسيوية كان أمرًا عسيرًا. فقبل ذلك بعشر سنوات، لم يكن لأحد أن يقلق على الإطلاق بشأن انبعاثات الدول النامية، لاسيما من قبل الصين التي بدأت لتوها تنفك من عقال الماوية. بعدها بعشر سنوات، لم يكن ممكنًا تجاهل تلك الانبعاثات.

كان من الصعب جدًا تحويل أي اتفاق في كيوتو إلى اتفاقية يقرها مجلس الشيوخ الأميركي دون أهداف ملزمة للدول النامية. ففي يوليو السابق أصدر مجلس الشيوخ قرار بيرد هاجل، ولم يكن ذلك، كما قال البعض، رفضًا للاتفاقية من جانب المجلس، لأن القرار صدر قبل مؤتمر كيوتو بشهور، بل كان تحذيرًا قويًا، أي إعلانًا عن رفض الولايات المتحدة لأي اتفاقية تسبب «ضررًا كبيرًا» باقتصادها أو تستثني الدول النامية؛ لأنها ستضع الولايات المتحدة في موقف تنافسي أضعف. «كنا نرى أن الصين ستتجاوز الولايات المتحدة في نسبة غازات الدفيئة» ومن ثم ينبغي ألا تستثنى، كما يروي هاجل. وكان ذلك أمر لا رجعة فيه[25].

لكن الدول النامية لم تكن مستعدة ولم يكن ثمة سبب يجعلها مستعدة لتقديم تنازلات. وكان أقرب حل وسط هو إنشاء «آلية التنمية النظيفة» حيث تستثمر شركات من الدول المتقدمة في مشروعات «الطاقة النظيفة» في الدول النامية. لكن العجز عن دفع الدول النامية، التي تتسارع معدلات انبعاثاتها، في منظومة ملزمة سيحكم على بروتوكول كيوتو بالفشل، حسبما يرى مجلس الشيوخ الأميركي. ولا يمكن أن توافق الولايات المتحدة على الاتفاقية دون تصديق مجلس الشيوخ.

التكلفة ثم التكلفة ثم التكلفة

كانت القضية الثالثة في كيوتو هي كيفية تطبيق نسب الخفض. أراد الأوروبيون تعهدات رسمية بالالتزامات والتدخل المباشر، وسموا ذلك سياسات وإجراءات، لكنهم كانوا يقصدون القيادة والسيطرة. وكانت الولايات المتحدة ملتزمة بنظام تبادل يتعلق بالأمطار الحمضية (برغم أن وضع نظام تبادل لحوالي ألف وحدة تعتمد على حرق الفحم في الولايات المتحدة كان أقل صعوبة من وضع نظام تبادل للاستهلاك العالمي لأشكال الوقود الأحفوري المختلفة). وكان الأوروبيون معارضين لهذا بشدة. فهم في الأصل أكثر ارتيابًا في عمل الأسواق من الأميركيين. وكانوا يرون أن فكرة تبادل الانبعاثات ربما تكون تجربة أكاديمية فرضها بعض أساتذة الجامعة، وربما تكون خدعة. وكان كثير منهم يرى أن فكرة بيع حسابات ائتمان التلوث أقرب إلى غياب الأخلاق، كما كانت بعض الجماعات البيئية ترى أثناء معركة الهواء النظيف في عام 1990. كذلك شجب الأوروبيون فكرة بيع حقوق الانبعاثات ووصفوها استنكارًا بتعبير «الهواء الساخن» (بمعنى الكلام الفارغ).

أما صناع السياسة في إدارة كلينتون فقد حمسهم نجاح برنامج ثاني أكسيد الكبريت وصاروا مقتنعين بأنها السبيل الوحيد الذي ينبغي أن يطرق. وكما يقول أيزنستات: «كان هناك ثلاث قضايا هي التكلفة ثم التكلفة ثم التكلفة». فإن تكلفة تقليل تغير المناخ بغير نظام السوق ستكون أعلى من احتمال أي اقتصاد[26].

ظلت قضية المبادلة حجر عثرة. واقترب الموعد النهائي لختام المؤتمر، ولم يتم التوصل إلى اتفاق. الجميع أنهكه التعب والوقت أزف، بل فات. تم إغلاق نظام التهوية ورحل المترجمون، وبدأت الوفود تسمع أصوات مطارق النجارين يعدون للمؤتمر التالي.

طلب رئيس المؤتمر من أيزنستات وخصمه رئيس المفاوضين الأوروبيين، وهو نائب رئيس الوزراء البريطاني جون بريسكوت، أن يجتمعوا في غرفة خضراء مجاورة. كان المؤتمر في هذه اللحظة قد وصل إلى قضية مبادلة الانبعاثات. وتمسك بريسكوت بالموقف الأوروبي بشدة، وأكد بإصرار أن فكرة المبادلة ليست إلا أداة «تكميلية» ثانوية. وقال أيزنستات إن الولايات المتحدة لن توافق وليس ذلك من باب المناورة.

ثم قال: «الامر بسيط جدًا يا جون، لن نوقع، لن نفعل ذلك، وسيذهب جهد الأيام الخمسة عشر سدى». فهل تريد حقًا «أن ترجع إلى أوروبا دون اتفاق؟» ثم أضاف: «أم أن نحقق اتفاقًا تاريخيًا؟»

أدرك بريسكوت أن أيزنستات لن يوافق، فقبل على مضض أن يكون للمبادلة دور محوري. وبالتالي خرج بروتوكول كيوتو وتم التفاوض حوله، وعليه فلا ضير أن يواصل النجارون عملهم ويمكن للمؤتمر التالي أن ينتقل إلى القاعة[27].

وهكذا صارت «الأسواق» جزءًا من قضية تغير المناخ. وصارت نظرية رونالد كوس، وتعديل جون ديل عليها لجعلها «سوق حقوق التلوث»، سياسة دولية. وعلى كل من يبحث عن برهان لنظرية كينز عن أثر «الكتّاب» على أناس لم يسمعوا بهم قط، أن يتخذوا كيوتو مثالًا بارزًا على ذلك، بما في ذلك الاتفاق الذي تم في الغرفة الخضراء.

واقعي إلى أي حد؟

كتب بيرت بولين بعدها أن اتفاق كيوتو سمح باتخاذ «الخطوات الأولى نحو إنشاء نظام سياسي فعلي لمنع حدوث تغير مناخي بفعل البشر». مع ذلك كانت

هناك مشكلة، كما يضيف بولين، أنه «عندما حان وقت تطبيقه، كان قد فقد جدواه السياسية»[28].

فحتى يتحول بروتوكول كيوتو إلى اتفاقية في الولايات المتحدة فإنه يحتاج إلى 76 صوتًا في مجلس الشيوخ، وهناك عقبة قرار بيرد هاجل الذي ينص على أن أي اتفاق بشأن المناخ لابد أن يحفظ للولايات المتحدة ميزتها التنافسية، ولابد أن يشمل الاتفاق كل مسببي الانبعاثات – بما فيها دول العالم النامي، وكيوتو لا تشملها، وهذا عوار قاتل بالنسبة لأي اتفاق يحاول الحصول على موافقة مجلس الشيوخ الأميركي. «لم تبذل الإدارة أو مجلس الشيوخ مجهودًا يذكر للوصول إلى صيغة ما». فلم تقدم الاتفاقية للتصديق عليها، بحسب قول أحد اللاعبين في هذا المضمار.

يقول تشاك هيغل الذي تختص لجنته الفرعية بهذا الأمر: «اندهشت لأنني تصورت أنهم سيقدمون الاتفاقية للتصديق عليها»[29].

لكن إدارة كلينتون كانت تعلم من سيصوت ومن سيمتنع عن التصويت.

الفصل الخامس والعشرون

على الأجندة العالمية

في عـام 2005 اجتمـع قادة الدول الصناعية الثمان الكبرى في قمتهم التي تعقد كل عامين في فندق جلينيجلز العريق باسكتلندا، وهي موطن أشهر ملاعب الغولف وأفخمهـا في العالم. كان المضيف هو رئيس الوزراء البريطاني طوني بلير. وكان بلير قد انضم، برغم المعارضة الداخلية الواسـعة، إلى جورج بوش الابن في الحرب على الإرهاب وغزو العراق في مارس 2003، لكنه كان قائد المسيرة في قضية تغير المناخ، فوضعها على رأس أجندة قمة جلينيجلز، برغم أن ذلك سبب إزعاجًا لإدارة بوش.

كان بلـير في مـزاج طيب جـدًا، فقد علم لتـوه بتفوق لندن عـلى باريس ومدريد وفوزهـا بأولمبيـاد 2012. لكن عندما اجتمع الرؤسـاء ورؤسـاء الـوزارات حول الطاولة للتحدث عن تغير المناخ في اليوم الثاني، كان بلير غائبًا. ففي اليوم السـابق، أثنـاء اجتـماع مـع الرئيس الصيني، جـاء أحد مسـاعدي بلير وأعطـاه ورقة صغيرة فاسـتأذن بلـير فجأة وأسرع عائدًا إلى لندن. وكان ما دعـاه لذلك أن أربعة جهاديين إسـلاميين مولوديـن في بريطانيا، لكـن ثلاثة منهم على الأقل تدربوا في معسـكرات إرهابية في باكسـتان، في ساعات الذروة الصباحية في لندن، فجروا قنابل في منظومة المواصـلات بلنـدن وحولوا مترو الأنفاق إلى جحيم ونسـفوا حافلـة ذات طابقين. تحولت رحلة الذهاب إلى العمل اليومية المعتادة إلى رحلة رعب – قتل 52 شـخصًا

وجرح 700. أصابت العاصمة الصدمة والشلل، وكانت في ترقب للهجمة التالية [1].

أما في جلينيجلز حيث قمة المناخ، التي كانت على رأس أولويات بلير، فقد استمرت برغم غياب رئيس الوزراء. بخلاف القادة، كان في الغرفة اقتصادي اسمه نيكولاس ستيرن، الذي أعد تقريراً عن أفريقيا سيلقيه بعد حوار تغير المناخ. وبينما ينظر حوله أثناء مناقشة المناخ، أثار اهتمامَه لغةُ الجسد الصادرة عن القادة الموجودين في الغرفة، التي تعبر عن التشكك وغياب الإحساس بالضرورة والاهتمام. فبعضهم كما تصور ستيرن «بدا عليهم الملل الشديد»[2].

مع ذلك، في غضون سنوات قليلة ترتقي قضية تغير المناخ لتكون على رأس الأجندة العالمية جنبًا إلى جنب مع الاقتصاد والإرهاب بوصفها واحدة من أهم موضوعات النقاش والمفاوضات الدولية. كان الغرض إيجاد سياسات جديدة لتغير المناخ تحدث تحولاً عميقًا في أسس الطاقة التي يقوم عليها الاقتصاد العالمي – تحولاً يشبه في أثره انتقال الحضارة من الخشب إلى الفحم ثم البترول والغاز الطبيعي. فإن تغييرًا شاملًا كهذا يعني تحولًا للاقتصاد العالمي نفسه.

كان الهدف العام تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بنسبة كبيرة، تبلغ في بعض المعادلات أكثر من 80 ٪ في العقود القليلة التالية. لكن التعامل مع المناخ ليس بالشيء البسيط، بل إنه محير في عالم تمثل فيه المواد الهيدروكربونية – مثل النفط والغاز الطبيعي والفحم أكثر من 80 ٪ من مجمل مصادر الطاقة الحالية، وينتظر أن يزيد الطلب الإجمالي على الطاقة بنسبة تبلغ 40 ٪ في العقدين التاليين. باختصار، تحقق هذا التحول يمثل تحديًا عظيمًا.

الكلمة التي تبدأ بحرف «ك»

لم تبرز قضايا البيئة في الحملة الانتخابية الرئاسية لعام 2000، «بل لم تكن البيئة قضية أصلًا في عام 2000» كما يروي أحد مستشاري البيئة لحملة بوش الانتخابية،

«فقد كان مستوى الاهتمام صفرًا». أما آل غور فتحدث بالطبع عن كيوتو، لكنه لم يركز عليها بحال. كان جورج دبليو بوش، خصم غور، قد سمى نفسه، وهو حاكم تكساس في التسعينيات، «حاكم الرياح»، إيذانًا بخطة طموحة لتطوير طاقة الرياح المتجددة في تكساس. وفي أثناء حملة عام 2000 الانتخابية، أعلن أن «الاحتباس الحراري لابد أن يؤخذ على محمل الجد» ودعا إلى فرض إجراءات تقليل استهلاك «أربعة ملوثات رئيسة»، كان الكربون رابعها. برغم عدم تكرار هذه التعليقات كثيرًا فقد أوحت بأن بوش سيهتم بالمناخ إذا انتخب.

تأكد هذا التأويل بعد الانتخابات من اختياره تعيين اثنين من القيادات العليا. ففي مذكرة داخلية إلى بوش في مارس 2001، قالت المديرة الجديدة لوكالة حماية البيئة والحاكم السابق لولاية نيوجيرسي، كريستين تود ويتمان: «أنصح بقوة بمواصلة التعامل مع الاحتباس الحراري بوصفه قضية حقيقية خطيرة». ثم أضافت: لابد أن نظهر اهتمامنا ونحول المناقشة من التركيز على الكلمة التي تبدأ بحرف «ك»، كيوتو، إلى «الفعل». أما وزير الخزانة الجديد، بول أونيل، فعندما كان مديرًا تنفيذيًا لشركة ألكوا (شركة الألمونيوم الأميركية)، وضع تغير المناخ في صدارة القضايا المهمة في خطابه السنوي للمساهمين. وفي اجتماع مجلس الوزراء في بداية تولي الإدارة الجديدة للحكم، جال في الحجرة يوزع كتيبًا أعده يتعلق بتغير المناخ. وتعجب بعض الحاضرين من رؤية وزير الخزانة يوزع كتيبًا من عالم الشركات يحذر من مخاطر الاحتباس الحراري في اجتماع مجلس الوزراء. لكن أونيل كان رجل صناعة معتادًا على التعبير عما في نفسه. كتب أونيل مذكرة داخلية إلى بوش يقول فيها إن الإدارة ينبغي أن تتهيأ لإعداد بدائل «لتعديل أو استبدال اتفاقية كيوتو... وتقديم مشروع يقوم على العلم مكانها».

لم يقدر لهذا أن يتحقق. ففي 13 مارس 2001، ذهبت كريستين ويتمان رئيسة وكالة الحماية البيئية للقاء الرئيس بوش لحثه على دعم كيوتو، ولم يكن الاستقبال كما تحب. قال الرئيس إنه حسم أمره بشأن كيوتو، وأطلعها على محتوى خطاب سيرسله إلى مجموعة من أعضاء مجلس الشيوخ، يقول بوش فيه إن الإدارة «تأخذ قضية تغير

المنـاخ بجدية شـديدة»، لكنها تعـارض بروتوكول كيوتو ولا رجعـة في ذلك، ولن تطبقه لأنه لا يشمل 80 ٪ من سكان العالم، وبذلك فهو أداة «غير عادلة وغير فعالة لعـلاج قضايـا تغير المناخ الكوكبـي». كما ذكر الخوف من أن إجـراءات خفض ثاني أكسـيد الكربـون قد تعني تحولاً مـن الفحم إلى الغاز الطبيعـي في توليد الكهرباء في وقت به مؤشرات على أن نقص الطاقة في كاليفورنيا ربما يكون إرهاصًا بنقص الغاز الطبيعي على المستوى الوطني[3].

بـدا للكثيريـن وكأن إدارة بـوش انصرفـت عـن قضية تغير المنـاخ. وتجلى هذا الموقف لإدارة بوش في احتفال أداء بولا دوبريانسـكي اليمين الدستورية أمام كولن بـاول نائبًا لوزير الخارجيـة في مبنى الوزارة في مايو 2001. فعند اسـتعراض قائمة مسـئولياتها حتى وصلت إلى تغير المناخ. وعندها توقف قليلًا وبابتسامة صغيرة تنم عن حرج ضحك ووضع يده على فمه مازحًا وكأنه قال شيئًا لا يصح.

واحدٌ وعشرون سؤالا

تراجـع الاهتـمام بتغير المناخ أمام كسـاد عـام 2001، ثم فقـد أي أولوية حظي بها لدى السياسـيين مع هجمات 11 سـبتمبر على مركز التجارة العالمي والبنتاغون. أما بالنسـبة لقطاع صغير، لكنه مهم، مـن الناس كانت القضية ذات دلالات كبيرة، بـل عاليـة الرمزية. فقـد رأى البعض أن المـرارة التي أحدثتها نتيجـة انتخابات عام 2000، جعلـت بروتوكـول كيوتـو - الـذي يرتبـط ارتباطًـا وثيقًا بآل غـور قضية كاشـفة. فقد أشـعل رفض إدارة بوش بروتوكول كيوتو المجتمـع البيئي وكثيرًا من معـارضي الإدارة. كما أثار عاصفة مـن المعارضة والنقد في أوروبا. يقول دون إيفانز وزيـر التجـارة آنذاك: «أذكـر أنني ذهبـت إلى أوروبا في عـام 2001، وكان الناس يصيحون في وجوهنا بأن الإدارة ستتجاهل كيوتو».

لكـن القضية لم تسـقط مـن الحسـبان قط. فقـد كانـت الولايات المتحـدة تبذل نصف قيمة إجمالي الميزانية العالمية المخصصة لأبحاث المناخ، وسـترتفع في ظل إدارة بوش. لكن أسلوب الإنفاق الموروث من إدارة كلينتون كان مشتتًا بين ثلاث عشرة

وكالـة مختلفة. يقول إيفانـز: «كان المبلغ الإجمالي حوالي خمســة مليارات ونصف من الـدولارات، ولم يكـن أحد من متلقيهـا يتواصل مع الآخـر. كان إيفانز مشرفًا على الوكالـة الرئيسـة فيـما يخص البحـث المناخي». من الأشـياء التـي اقترحناها ترتيب الأولويـات – ما نحتاج أن نعرف ومـا المعلومات التي ينبغي أن تتوافر لدينا لوضع سياسات رشيدة[4].

لهذا اختار إيفانز جيمس ماهوني ليتولى منصب مساعد وزير التجارة للمحيطات والجو ونائب مدير الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي. كان ماهوني مصمماً لنـماذج المناخ بحكم تدريبـه الأكاديمي. كان يحمل الدكتوراه في ميكانيكا السـوائل من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، حيث كان أحد أساتذته جول تشارني، أحد آباء مجال تصميم نماذج المناخ. وكان ماهوني قد شـغل منصب رئيس جمعية الأرصاد الأميركية ورئيس تحرير مجلة علم الأرصاد التطبيقي.

كانـت مهمة ماهـوني تنظيم وتوجيه ميزانية تبلغ مليـارَي دولار من مخصصات البحـث الحكومية ووضعها في برنامج متكامل لعلم تغـير المناخ. يروي إيفانز ذلك فيقـول: «إذا أردت أن تقوم بالتنسـيق بـين آلاف العلماء فإنك تحتاج إلى إطار عمل، أو أسـئلة رئيسة». تم تنظيم البحث حول واحد وعشرون (21 سؤالاً) تغطي مدى واسـعًا مـن الموضوعـات مثل: ماذا يحـدث للمنـاخ في الغلاف الجـوي الأدنى؟ ما تاريـخ التقلـب المناخـي في القارة القطبية الشـمالية ودوائر العـرض العليا؟ ما نقاط الضعـف والقوة في النماذج المناخية؟ ما مخاطر «تغـير مناخي فجائي»؟ أما ما يختص بالسياسـة، كيف «ندمج عدم اليقين العلمي في صناعـة القرار؟» وكجزء من عملية اسـتعراض الموقـف، كلفـت الإدارة الأكاديميـة الوطنيـة للعلوم بإجراء دراسـتين عـن التغير المناخي. وفي مسـار مـواز تم رصد 3 مليـارات دولار أخرى لـ«برنامج تكنولوجيا علم المناخ» تحت تصرف وزارة الطاقة.

مع ذلك دارت معارك كبيرة داخل الإدارة منذ البداية، وكما يقول ماهوني، كانت هناك انقسـامات عميقـة، ومن ثم وجهان لبرنامج المناخ. أحدهما شـعاره «يجب أن

نملـك العلم الصحيـح». وللثاني رسـالة لا يصرح بها وهي «كم سـنة نحتاج حتى نملـك العلـم الصحيح؟» وكان معنى ذلك أننا لسـنا مضطريـن لأن نفعل أي شيء في الوقت الحالي.

يقول ماهوني: «إن رحلة البحث العلمي عن الكأس المقدسة هدفها وضع نموذج أنظمـة موحـد للكرة الأرضية. رغم وجود تراث كامـل غني من صنع القرارات في ظل عدم اليقين – أي تحليل قرارات ووضع سياسات». ويقول أيضًا : «لكن دخول تلك المنطقة كان يواجه معارضة قوية. وكانت هناك أسـئلة علمية كبرى، كثيرٌ منها كان يجد إجابات، مع ذلك سـيظل دائمًا قدر كبير من عدم اليقين بشـأن نظام شـامل للكرة الأرضية. فلا سبيل لليقين»[5].

الخوف من الحمى القلاعية

ركـزت الولايات المتحدة تحت إدارة بوش على ما سـمي عمومًا بالحاجة للمزيد مـن البحث، مما جعل الدعوة الدولية الخاصة بقضيـة التغير المناخي تنتقل إلى أيدي البريطانيـين، وتحديـدًا حكومة رئيس الوزراء طوني بلير. وربما لم يكن لهذا أن يحدث على هذا النحو لولا تفشي وباء الحمى القلاعية في حيوانات المزارع في بريطانيا.

في أكتوبـر 2000، صـار ديفد كينغ أسـتاذ الكيمياء بجامعة كمبردج مستشـاراً علميًـا لطـوني بلير. ركز كينغ في عمله الجديد على تخطيط مستقبل به نسـبة أقل من الكربون. لكن فبراير 2001 شـهد أكبر وبـاء لمرض الحمى القلاعية في تاريخ العالم يحـدث في بريطانيـا. ومع نفـوق الأبقار والأغنـام وحرقها، أُخِذت البلاد بسـحب الدخان المتصاعدة من المحارق والتي انتشرت فوق سماء الريف. تراجعت أمام هذا الحـدث كل القضايـا العلمية الأخرى. وظل كينغ لمدة سـتة أشـهر مرجع الحكومة فيـما يخـص تحليل الوباء والتعامل معه. حتى إن مهارة كينغ في إدارة الحملة قربته من رئيـس الوزراء وحققت له مصداقية شـخصية عميقة. فقد كانت مشـاركته «ضربة معلـم» و«لا تقدر بثمن»[6]. حسب كلام طوني بلير.

اكتسبت هذه المكانة قيمة خاصة في عام 2002 عندما ألقى كينغ محاضرة زوكرمان، وهي أكبر المنابر تأثيرًا فيما يخص مناقشة السياسة العلمية في بريطانيا. كان موضوع محاضرة كينغ هو «علم التغير المناخي: بين التكيف والتخفيف والتجاهل». كان من الواضح أنه ينوي ألا يتجاهل أحد أمر التغير المناخي. فقد حذر من أن التعامل مع ارتفاع مستويات الكربون، وكأنها أمرٌ معتاد لا يستحق اهتمامًا استثنائيًا سيسفر عن أشياء كثيرة؛ منها «فقدان الجليد على الكوكب وبالتالي مدننا الساحلية».

بلورت المحاضرة سياسة المملكة المتحدة. وبعد اجتماع لمجلس الوزراء قال بلير لكينغ: «عليك أن تجوب العالم لكي تقنع بقية العالم فبريطانيا لا تستطيع أن تحمل هذه القضية وحدها». وقبل أن تنتهي مدة عمله كمستشار علمي في عام 2007، كان كينغ قد ألقى على الأقل 500 محاضرة عن التغير المناخي في بريطانيا وحول العالم.

في يوليو 2004، قبل خطابه في الولايات المتحدة، نشر كينغ مقالاً في مجلة «ساينس» يهاجم فيه سلبية إدارة بوش في قضية التغير المناخي. وكتب أيضًا «التغير المناخي أخطر مشكلة نواجهها – بل أكثر خطورة من خطر الإرهاب».

أزعج ذلك إدارة بوش بشدة، فقد تعاونت – مع بريطانيا– منذ عشرة أشهر في الحرب على العراق كإشارة بدء للحرب على الإرهاب. وتم توصيل الغضب الأميركي إلى بلير الذي كان مستاءً بشكل شخصي لأنه ربط سياسته الخارجية بعلاقته بجورج بوش الابن. بعد ذلك ظل رئيس الوزراء أسبوعًا بعد آخر في وقت المساءلة الأسبوعي في البرلمان يتعرض لهجوم عضو برلمان ليبرالي ديمقراطي داوم على سؤاله: هل يتفق أم يختلف مع مستشاره العلمي على أن التغير المناخي خطر أكبر من الإرهاب؟

وبرغم الجدل، واصل كينغ عمله، فإن مخاطر ارتفاع مستوى سطح المحيط والأنهار بسبب التغير المناخي لابد أن تشغل أمة وطنها جزيرة. أصدر مكتب كينغ تقريرًا يتنبأ باحتمال أن يتسبب الاحتباس الحراري في فيضانات كاسحة لا تحدث

إلا كل قـرن أو مـا يسـمى بالفيضانـات المئوية – بحيـث تقع كل ثلاثـة أعوام. وما لبثت بريطانيا أن بدأت تخصيص نصف مليار جنيه استرليني سنويًا لتأمين شواطئها وسواحلها ضد الفيضانات وارتفاع مستويات البحر[7].

قـرر بلـير أن يجعـل من قضية التغـير المناخي محور أجندة اجتـاع الدول الثماني الكبرى في جلينيجلز. ولم يكن قادة الثماني الكبار وحدهم المشـتركين، لأن الاجتماع اتسع ليضم قادة الصين والهند والبرازيل وجنوب أفريقيا والمكسيك.

وبرغـم ما أحدثته تفجيرات لندن من ارتباك، فإن قمة جلينيجلز وضعت التغير المناخي بقوة في إطار أعمال الشـؤون العالمية. وصارت قضية يدرسها قادة العالم على أجندتهم العالمية.

إنشاء سوق للكربون

كان برتوكـول كيوتـو يحتاج لتصديق 55 دولة ليكون سـاريًا. في فبراير 2005، قبـل قمة جلينيجلز بأشـهر قليلة، صارت روسـيا الدولة رقم خمسـة وخمسـين التي توقـع عـلى كيوتو بعـد أن وضع فلاديمير بوتـين توقيعه عليها. لم يكـن توقيع بوتين بسـبب اقتناعه بمخاطـر التغير المناخي. بل إنـه قال مازحًا إن ارتفـاع الحرارة بضع درجات أمر طيب بالنسـبة إلى سـيبيريا، وسيسـاعد الزراعة الروسية ويقلل الحاجة إلى قبعـات ومعاطـف الفـرو. وقد اعتبر توقيع روسـيا خطوة مقدمة ضمن سـعيها للانضـمام إلى منظمـة التجـارة العالميـة. وبالإضافـة إلى ذلـك، فإن روسـيا، بناتجها الصناعي «المنخفض» يمكنها أن تجني عوائد ضخمة من بيع «الهواء السـاخن» على شكل ائتمانات الكربون[8].

وهكـذا دخلت كيوتو سـوق الأعـمال. لكن كيف يتم إنشـاء أسـواق لعمليات تصفية تجارية للكربون؟ وقد اتضح أن العمل في إنشاء نموذج أولي قد بدأ منذ أكثر من عقد.

من بين من حضروا مؤتمر قمة الأرض في ريو عالم الاقتصاد والمستشار والأستاذ الجامعي المؤقت بجامعة نورث ويسترن ريتشارد ساندور. كان ساندور موهوبًا في خلق أسواق لم تكن موجودة من قبل. ففي السبعينيات كان واحدًا من مخترعي سوق لتبادل عقود الفائدة الآجلة على الأصول، وكان مفهومًا غريبًا لكن التعاملات فيه الآن صارت بتريليونات الدولارات يوميًا. بعض أفكاره لم تلق النجاح نفسه: كان قد كتب مقالاً عن سوق العقود الآجلة في مجال الخشب المصنّع [الأبلاكاش]. ذهب ساندور إلى ريو ليتحدث عن خلق أسواق مالية وعن كيفية إنشاء أسواق للانبعاثات على شاكلتها. وبعد حضور جلسات أخرى «اقتنع بفكرة خسارة المقامر»، حيث قال: «مهما كانت الاحتمالات الجديدة، فإياك أن تقبل رهانًا يحتمل أن يدمرك إذا انقلب عليك. فلماذا نقبل مخاطر التغير المناخي، إذا كان هناك احتمال أن تنتهي بكارثة؟».

وفي عصر أحد الأيام كان جالسًا على شاطئ إيفانيما الشهير يفكر في طريقة لتصميم سوق للكربون، ثم قال: «هذا شيء يمكن تحقيقه».

عاد ساندور إلى شيكاغو مصممًا على إنشاء بورصة لتبادل تصاريح الكربون، وقد عرف ذلك لاحقًا باسم بورصة شيكاغو للمناخ. لم يكن العقد الأول سهلاً فقد كان المشروع على شفا الإفلاس. وأخيرًا وجد ساندور مستثمرًا خارجيًا، مجموعة يسوعية من كارولينا الشمالية، وضعت مليونًا ونصف مليون دولار – هو مبلغ يكفي لأن يظهر على شاشة الطرح المبدئي العام IPO. واستطاع ساندور أن يأتي بأربعة عشر مشاركًا، أغلبهم شركات، وكذلك مدينة شيكاغو ليقيم بورصة لتبادل ائتمانات الكربون فيما بينها. أظهرت التجربة إمكانية كتابة عقد لتبادل الكربون – وإمكانية نجاحه. لكن ذلك كان عملاً شاقًا أثمر نموذجًا أوليًا. قررت الولايات المتحدة ألا توقع على بروتوكول كيوتو. أما ساندور فسعى إلى خلق مشروع يؤاخي الأول وهو بورصة المناخ الأوروبية. وكان ذلك منطقيًا، لأن الحركة الخاصة بالتغير المناخي كانت تجري في أوروبا.

لم تلق كيوتو ومبادئها دعماً كالذي تلقته في الاتحاد الأوروبي. وربما عارض الاتحاد الأوروبي فكرة التبادل بشدة في كيوتو، لكن المفارقة أن الاتحاد الأوروبي هو الذي اعتنق مفهوم التبادل. في 2003 أسست بروكسيل نظامًا للخفض والتبادل تحت اسم «خطة تبادل انبعاثات الاتحاد الأوروبي» ETS. في مرحلته الأولى التي استهدفت السنوات بين 2005 و2007، تحركت أسعار الكربون بسرعة وخفة مذهلة غير متوقعة. لكن تلك السنوات شهدت أيضًا تثبيت آلة العمل في مواضعها - البورصات والسماسرة ومكاتب التبادل في الشركات وبنية تحتية مالية - حتى يتسنى دعم «خطة تبادل انبعاثات الاتحاد الأوروبي» ومقرها لندن. وفي الوقت نفسه، أنشأت بورصة مناخ ساندور، وهي الشركة الأم، مشروعًا مشتركًا جديدًا في الصين، مع مؤسسة البترول الوطنية الصينية في مدينة تيانجين، على بعد تسعين ميلاً من بيجين.

وفي عام 2008، اتخذ الاتحاد الأوروبي هدفًا طموحًا، وهو تقليل انبعاثات غازات الدفيئة على مستوى الكوكب، وفي المقام الأول ثاني أكسيد الكربون، بنسبة عشرين بالمائة عن مستويات عام 1990 بحلول عام 2020. وإن السعي إلى تحقيق ذلك يضمن أن يكون سوق تبادل الكربون مجال عمل ضخم. إلى أي حد؟ يرد ساندور: «لأسواق الكربون إمكانية أن تصبح أكبر أسواق السلع في العالم، أكبر من البترول الخام». وهذه مسألة حسابية بسيطة «فالكربون في النهاية» كما يقول «لا ينبعث من البترول فقط، بل من الفحم والغاز الطبيعي وعمليات أخرى»[9].

في عام 2010، اشترت بورصة انتركونتننتال بورصة شيكاغو التي أنشأها ساندور PLC، وهي الشركة الأم لكل من بورصتي شيكاغو والبورصة الأوروبية، والشركة المشترية هي المنافس الكوكبي الأكبر لـ(NYMEX) لتجارة البترول. وكان السعر 600 مليون دولار.

قــوة الصــور

في الوقـت نفسـه، وبرغـم المظاهر، كان المشـهد السـياسي في الولايـات المتحدة سـيتغير فعلاً. ففي عام 2003 قدم السـيناتور الجمهوري جون ماكين والسـيناتور الديمقراطـي جوزيف ليبرمان مـشروع قانون للخفض والمبادلة في مجلس الشـيوخ الأميركي. وكانت النتيجة مذهلة إذ حصل على 43 صوتًا. مع ذلك لم يحظ بانتشـار وبدا مبهماً بعض الشيء.

أما ما حدث في 2005 فلم يكن مبهماً ولا نظريًا، إذ اجتاح إعصارا كاترينا وريتا سـاحل الخليج (جالف كوسـت) بالولايات المتحدة. وظهرت في وسـائل الإعلام صور الدمار – المنكوبين داخل «السـوبردوم» واللاجئين الفارين من المدينة الغارقة – كل ذلـك أعطـى صورة قاتمة للعواصـف وما تخلفه من دمار وفوضى يمكن أن تشيع إذا ازداد المناخ سوءًا.

وفي العـام التالي قدم نوع آخر من وسـائل الإعلام درسًـا تعليميًا. كان فيلمًا غير مألـوف – أقـرب للوثائقي. كان أصلـه عرضًا بالشرائح ظل نائب الرئيس السـابق آل غـور يقدمـه في أماكن مختلفـة منذ عـام 1990. ولم يكن مرحبًـا بتحويل عرضه بالشرائـح إلى فيلـم، لكن المنتجين أقنعـوه. عرض الفيلـم في قاعـات عرض مكتظة وكان لـه أثـر غير عادي على الحوار العام. كانت بعض المشـاهد طاغية التأثير، ومن أبرزهـا أنهـار الجليد الذائبـة وألواح الجليـد الضخمة التي تسـقط في البحر – وهي الصـور نفسـها التـي كان من شـأنها أن تجعـل جون تينـدال وغيره مـن رواد القرن التاسع عشر في أبحاث التغير المناخي ملتصقين بمقاعدهم. صار فيلم «حقيقة مُرة» حدثًا سـينمائيًا عالميًا. فالحكومة البريطانية أمرت بتوزيعه على المدارس الثانوية. وفي فبراير 2007 فاز الفيلم بجائزة «أكاديمي أوورد» – وهذا إنجاز ضخم بالنسـبة إلى فيلم كانت بدايته عرض شرائح.

وفي الشـهر نفسـه، فبراير 2007، بـدأت لجنة الحكومـات الدوليـة لتغير المناخ تطلق رابع تقييم لها. وقد أجريت أكثر حسـاباتها تعقيدًا باسـتخدام حاسـبات فائقة

تابعة لوزارة الطاقة الأميركية. وهي الحاسبات الوحيدة في العالم القادرة على إجراء تلك الحسابات. كان هذا التقرير الجديد للجنة لجنة الحكومات الدولية هو الأشد وضوحًا وقتامة حتى اللحظة. ومن موضوعاته الثابتة تقييم مدى التقدم العلمي منذ التقرير الثالث في 2001. يقول التقرير إنه من «المرجح جدًا» - بنسبة تتجاوز 90 ٪ - أن تكون البشرية هي المسؤولة عن التغير المناخي.

كل ذلك كان مجرد إرهاص للخطر المحدق - وهو أن تضاعف نسبة ثاني أكسيد الكربون سيؤدي على الأرجح إلى ارتفاع في درجة الحرارة بين درجتين وأربع ونصف مئوية (3.6 ف إلى 8.1 ف). «مع عدم استبعاد قيم أعلى كثيرًا من 5.4 درجة مئوية»، هكذا يضيف التقرير منذرًا. وبنفسه حدد التقرير، إن لم يكن ملخصه الذي قدم إلى صناع السياسات، عددًا من «نقاط عدم اليقين الرئيسة» منها مثلاً «نقاط عدم يقين كبيرة تتعلق بكيفية استجابة السحب للتغير المناخي الكوكبي». لكن إجمالاً، كانت الثقة والحسم فيه أعلى كثيرًا مما في التقارير السابقة.

كذلك كان شبح «تغير المناخ المفاجئ» يرمي بظله المزعج على التقرير بأكمله، وهو شبح «التغير المناخي المفاجئ». فنتائج ذلك كما يقول تقرير لجنة الحكومات الدولية يمكن أن تكون مدمرة - فلن يتوفر وقت للتكيف أو تخفيف الحالة. فمشهد الآلاف والآلاف من الفارين من إعصار كاترينا البائسين، يمكن أن يتكرر على نطاق أوسع كثيرًا في بنجلاديش أو الساحل الصيني أو فلوريدا[15].

سبق تقرير لجنة الحكومات الدولية وبشهور قليلة دراسة أخرى مؤثرة وهي «عرض ستيرن لاقتصاديات التغير المناخي». بعد أسبوعين من قمة جلينيجلز، طلبت الحكومة البريطانية من نيكولاس ستيرن أن يقود فريقًا يتولى البحث في قضية التغير المناخي. كان الناتج تقريرًا في ألف صفحة يقول إن تكاليف السلبية تجاه التغير المناخي ستكون فادحة، أما تكاليف السعي لتخفيف حدة تغير المناخ فلن تكون فوق الطاقة، بالمقارنة بها. وأعلن ستيرن بلغة الاقتصاديين أن التغير المناخي أكبر «حالة فشل سوقي» في التاريخ.

كان أثر تقرير ستيرن أشد مما توقع أي أحد. لخصت صحيفة «إيكونوميست» رد الفعل عليه كالتالي: «نادرًا ما أحدث تقرير به هذا العدد الكبير من الرسوم البيانية والمعادلات هذا الأثر الكبير»[11].

أثار التقرير خلافًا صاخبًا بين الاقتصاديين. قال المنتقدون إن نسبة خصم ستيرن – قيمة الدولار في عام 2100 بالمقارنة بعام 2006 – شديدة الانخفاض، وإن هذا الاختيار لنسب الخصم هو المسؤول عن النتائج المتعلقة بالسياسات. اقتصاديون آخرون يبطنون رفضًا للتحليل وُضعوا تحت ضغط الزملاء حتى يخرجوا على الناس بأي نوع من النقد. رد ستيرن بأن النقاد لم يفهموا أن هذا ليس بموقف اقتصادي طبيعي، وأنهم عجزوا عن «تقدير حجم المخاطر التي يكشفها العلم». ولكن مهما كان الجدل بين الاقتصاديين المحترفين، فقد كان أثر التقرير كبيرًا جدًا على صناع السياسة والسياسيين ونشطاء البيئة، لا سيما في أوروبا. فقد ملأ فراغًا لم يكن في الحسبان، ذلك أنه وضع بنية اقتصادية تكمل صرح دراسات لجنة الحكومات الدولية الذي ما انفك يتسع[12].

مؤهلات خضراء

بدأت الشركات تظهر مؤهلات خضراء. كان ذلك يعني للبعض التركيز على التغير المناخي، وإيجاد طرق لتعديل أعمالها لتتوافق مع عصر به قانون يحكم انبعاثات الكربون. في ذلك الوقت كان جون هوتون، الرئيس السابق لمكتب أرصاد المملكة المتحدة، القائد المشارك للقياس العلمي في التقارير الثلاثة الأولى للجنة لجنة الحكومات الدولية. وفي منتصف التسعينيات بدأ حوارًا مع بريتش بيتروليوم وعند نقطة معينة ذهب إلى مكتب «بريتش بيتروليوم» (البترول البريطاني)، في لندن للقاء مجموعة من كبار التنفيذيين. وظل ذات السؤال يفرض نفسه بأشكال مختلفة «هل يمكن إثباته؟» كان رد هاوتون بالنفي، وقال باستحالة الوصول إلى دليل قاطع، لكن الأدلة كانت مقنعة إلى حد كبير جدًا.

وممـن اقتنعـوا تمامًـا كان جون بـراون، وكان وقتها كبـير التنفيذيـين في «بريتش بيتروليوم». تأثر الرجل كثيراً بتقارير لجنة الحكومات الدولية وقرر أن تأخذ «بريتش بيتروليوم» قضية التغير المناخي مأخذ الجد وتتصرف بناءً على هذا. وفي مايو 1997 قـال في خطابه الذي ألقاه في جامعة سـتانفورد : «مـن غير الحكمة بل ومن الخطورة بمـكان أن نتجاهـل هذا القلـق المتصاعد. وعلينـا الآن أن نركز على ما نسـتطيع أن نفعـل وما ينبغي أن نفعل، ليس لأننا نسـتطيع تأكيد أن تغـير المناخ يحدث فعلاً، بل لأن الإمكانية لا يمكن تجاهلها»[13].

كانـت هذه أول مرة يتخذ فيها واحد من أعـلام صناعة البترول - وربما صناعة الطاقة كلها - موقفًا علنيًا شـخصيًا كهذا. وقال آخرون في عالم الصناعة إن «بريتش بيتروليـوم تتحـول إلى الأخـضر»، وقـد تجلى ذلك عندما وسـعت الشركة شـعارها ليعنـي ليس فقط بريتـش بيتروليوم بل ليعنـي ببعض الغموض «مـا بعد البترول». وقـد أطلق حديث براون مبـادرات داخل الشركة منها تقليل انبعاثات ثاني أكسـيد الكربون والتوصل إلى طاقة بديلة وإنشاء منظومة تبادل ثاني أكسيد الكربون خاصة بشركة بريتش بيتروليوم، كما بدأت حوارًا مع شركة رويال داتش شِل، التي أشارت إلى أحدث تقاريرها السـنوية حيث تقول إنها كانت أول شركة بترول دولية ترى في تغير المناخ مخاطرة.

في الوقت نفسه ظلت أغلب شركات الطاقة الأميركية متحالفة مع ائتلاف المناخ الكوكبـي، الذي ظل يتحدى الرؤية العلمية للجنة لجنة الحكومات الدولية ويحشـد ضد مبادرات التغير المناخي. كان التحالف يرى أن التخفيضات الحادة في الولايات المتحـدة قـد يسـبب «بطالة عنيفـة، ويقلل مـن القدرة التنافسـية لبضائـع الولايات المتحدة ويسبب اضطرابات اقتصادية خطيرة أخرى».

ومـع بدايـة القرن الجديـد أخذ التغـير المناخي يحظـى باهتمام في جـداول أعمال الـشركات. فقد اسـتخدمت جنرال إليكتريـك كل المصادر من توربينـات الغاز إلى المفاعلات النوويـة ومن القطارات حتى مصابيح الكهرباء. بل إنها افتتحت مؤخرًا

شركة لتوربينات الرياح. في عام 2004 استقبل المدير التنفيذي لشركة جنرال إليكتريك، جيف إيمليت، في المقر التعليمي للشركة في «كروتون - أون هادسن» بنيويورك اجتماعًا للمديرين التنفيذيين لمرفق الكهرباء ومتخصصي البيئة ومناصريها لمناقشة قضايا الطاقة الكبرى. فطوال العام السابق تعود إيميلت سماع لازمة من كبار التنفيذيين لديه وهي أن المستهلكين يكررون مطالبتهم بحلول «نظيفة» أو محافظة على البيئة. وقد دعا إلى اجتماع «كروتون» ليحاول فهم طبيعة ما يحدث وما يجري من تغيير.

تم تنظيم المؤتمر على شكل منتدى تعليمي مفتوح. جلس إيميلت نفسه في أحد الصفوف العليا في الفصل المدرج وكان يتدخل في المناقشة. كانت «البيئة» هي الموضوع العام، لكن المناخ أخذ يحتل الأهمية الأولى في نقاشات قاعة المحاضرات. ساعد ذلك اليوم في إعداد المسرح لبدء جنرال إليكتريك حملة «الخيال البيئي» واسعة النطاق وأسرع بتحويل قدر كبير من اهتمام عمل جنرال إليكتريك إلى هذه الموضوعات.

كان خط عمل الشركات يشهد تغيرًا حقيقيًا. فقد حول عدد كبير من الشركات الاهتمام إلى جزء البيئة من استراتيجياتها المؤسسية. في عام 2007، تجمعت تسع شركات صناعية كبرى ومرافق بما فيها كلٌ من بريتش بيتروليوم وجنرال إليكتريك وأربعة منظمات بيئية وكونت شراكة العمل المناخي للولايات المتحدة (USCAP) بهدف دعم التشريع المناخي. وبحلول عام 2009 ارتفعت العضوية إلى 25 شركة. وفي الوقت نفسه، فإن ائتلاف المناخ الكوكبي، الذي كان يعارض أي تشريع مناخي، حل نفسه في مواجهة انسحابات الأعضاء وخلافاتهم[14].

جائزة نوبل

لم يجسد صعود التغير المناخي في الأهمية بوصفه قضية كوكبية أكثر مما حدث في قاعة مدينة أوسلو في ديسمبر 2007. في ذلك اليوم، منحت لجنة من البرلمان النرويجي جائزة نوبل لآل غور وللجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ.

قال آل غور في خطاب قبوله جائزة نوبل: «يجب أولاً أن نجعل من عملية الإنقاذ المشتركة للبيئة الكونية المبدأ التنظيمي المحوري للمجتمع العالمي». فالعالم، كما يقول، يواجه «حالة كوكبية طارئة»[15].

كان شكل آل غور في صور أوسلو معروفًا للجميع بالطبع. لكن من كان الشخص الآخر الواقف بجواره يبدو غريبًا إلى حد ما، في سترة نهرو، وله شعر طويل أسود يصل إلى لحيته الرمادية ويصف نفسه بأنه «وجه لجنة الحكومات الدولية ذو اللحية»؟

كان ذلك الرجل هو راجندرا باشاوري، عالم اقتصاد هندي ومهندس يتسلم الجائزة نيابة عن لجنة الحكومات الدولية، بوصفه رئيسها. كان باشاوري ينسق شبكة أعمال دولية معقدة تضم عمل 450 من كبار المؤلفين و2500 من المراجعين الخبراء و800 مؤلف لهم مشاركات يمثلون معًا 113 دولة بالإضافة إلى ممثلي تلك الحكومات، يجب على الأقل أن يقبلوا الملخص الإجمالي.

كان دور باشاوري يشير إلى تزايد مشاركة الدول النامية. تخرج باشاوري في معهد هيئة السكك الحديدية الهندية للهندسة الميكانيكية والكهربائية، وبدأ حياته العملية مهندسًا يصمم قطارات الديزل. ثم حصل على درجتي دكتوراه في كل من الهندسة والاقتصاد من جامعة ولاية نورث كارولينا وتحول إلى اقتصاديات الطاقة. في عام 1982 صار مديرًا لمؤسسة «تيري TERI»، وهي إحدى مؤسسات البحث الهندية الرائدة.

لم يمر وقت طويل حتى بدأ البحث في التغير المناخي. وانتخب في 1988 رئيسًا «للجمعية الدولية لاقتصاديات الطاقة». وقد أعلن في خطابه الافتتاحي عام 1988 أن «أثر الدفيئة لم يعد أمرًا نظريًا. وإذا أجلنا بذل اهتمام أعمق بالموضوع فسيكون ذلك مخاطرة باستمرار العزلة وقصر النظر». استقبلت ملاحظاته بعدم الفهم وأسوأ. فقد قال لاحقًا: «ظن الناس أني فقدت عقلي». وفي الأعوام التالية صار

واحدًا من أبرز مستشاري قضايا البيئة لدى الحكومة الهندية وزاد نشاطه الدولي في مجال التغير المناخي[16].

ماساتشوستس في مواجهة وكالة حماية البيئة: المحكمة العليا تتدخل

كان المشهد السياسي في الولايات المتحدة أيضًا يتغير. اتخذت بعض الولايات أهدافًا تخص الانبعاثات على المستوى العام للولاية. وأنشأت جماعات مختلفة برامج خفض ومبادلة محلية. وتوج تلك المبادرات إعلان كاليفورنيا التزامها بمشروع قانون الجمعية العامة رقم 32 الذي يطالب الولاية بالعودة إلى مستويات انبعاث 1990 بحلول عام 2020.

سيطر الديمقراطيون في عام 2006 على الكونغرس بمجلسيه النواب والشيوخ، لأول مرة منذ اثني عشر عامًا. وجاء على رأسهم قيادة ديمقراطية عازمة على إصدار تشريع للتغير المناخي. أعلنت نانسي بيلوسي المتحدثة الجديدة باسم الكونغرس، وهي أول امرأة تشغل هذا المنصب على الإطلاق، أعلنت أن التغير المناخي هو «قضيتها الرئيسة». ولتزيد الأمر وضوحًا أنشأت لجنة خاصة جديدة مختارة لاستقلال الطاقة والاحتباس الحراري[17].

وبعدها بأشهر قليلة، في ربيع 2007، تغير المشهد القانوني أيضًا وعلى نحو حاسم.

قبلها بأعوام، في 1998، كانت كارول براونر، مديرة الحماية البيئية في عهد بيل كلينتون (والمسؤولة الأولى في البيت الأبيض عن الطاقة والبيئة في إدارة أوباما بعد ذلك) في مناظرة أثناء استماع للكونغرس مع توم ديلاي، وكان وقتها زعيمًا للأغلبية الجمهورية. كان ديلاي يقول لكارول بثقة: «أنت تحاولين أن تتحكمي في انبعاثات غازات الدفيئة»، فنفت ذلك وقالت إننا ندرسها فقط. واستمر الموقف على هذا

الحال حتى تحداها ديلاي صراحةً بسؤالها: «هل تظنين أن قانون الهواء النظيف يسمح لك بالتحكم في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون؟».

فردت: «أعتقد أننا نملك صلاحية واسعة في ظل قانون الهواء النظيف يخول لنا فعل ذلك».

فرد سريعًا كأنه يفحمها: «هل لديك رأي قانوني بهذا الشأن؟».

فقالت: «بالتأكيد».

تذكرت براونر الحادثة لاحقا، فقالت: وعليه رجعت بها لدي وألقى القانونيون نظرة عليه وكتبوا مذكرة داخلية تقول: «على الأرجح أننا نملك هذه الصلاحية».

وفي عام 2001، رفضت إدارة الرئيس الجديد بوش الأمر على نحو قاطع. وقالت إن هذا التفسير القانوني لا يمكن أن يكون صحيحًا. فغازات الدفيئة لم تذكر في قانون الهواء النظيف الأصلي. وثاني أكسيد الكربون «ليس من 'الملوثات'، حسب قانون الهواء النظيف» كما قال بوش بحسم في عام 2001. وبدا أن ذلك هو القول النهائي[18].

لكنه لم يكن نهائيًا. إذ أخذ تلك المذكرة الداخلية العديد من المدعين، ومن بينهم ولاية ماساتشوستس التي قاضت (وكالة حماية البيئة) EPA لامتناعها عن تنظيم غازات الدفيئة – لاسيما ثاني أكسيد الكربون – التي تخرج من مداخن السيارات. وبرغم أن محكمة الاستئناف حكمت ضدهم، فقد وافقت المحكمة الأميركية العليا أن تدرس القضية.

وقعت المرافعات في نهاية نوفمبر 2006. قال المدعي العام المساعد لولاية ماساتشوستس إن امتناع وكالة حماية البيئة عن تنظيم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المركبات الجديدة يسهم في الاحتباس الحراري، الذي من شأنه أن يسبب ارتفاعًا في مستويات البحر فيغرق المناطق الساحلية للولاية. وعارضت إدارة بوش وقالت

إن قانون الهواء النظيف لم يعط وكالة حماية البيئة سلطة تنظيم ثاني أكسيد الكربون، وإن ماساتشوستس ليست إلا ولاية واحدة من خمسين ولاية.

كانت الحوارات مع القضاة ساخنة. فقد قال النائب العام المساعد لولاية ماساتشوستس للقاضي أنطونين سكاليا بمرارة إن القاضي الموقر قد خلط بين الغلاف الجوي الأعلى طبقة الاستراتوسفير، وطبقة التربوسفير (طبقة الغلاف الجوي الدنيا). وقال القاضي ستيفن براير إننا برغم عدم قدرتنا على إثبات أن تنظيم انبعاثات السيارات وحدها كافية، فمع اتخاذ إجراءات أخرى «كل منها له أثر، وهكذا نرى أننا أنقذنا شبه جزيرة كيب كود».

وفي 2 أبريل 2007، أدلت المحكمة العليا برأيها فيما وصف بأنه «أهم حكم بيئي في التاريخ». أعلنت المحكمة، بعد انقسام في الأصوات 5-4 أن ولاية ماساتشوستس لها صفة قانونية لرفع الدعوى بسبب العواصف التي تسبب خسائر كبيرة وضياع الشاطئ الساحلي والذي قد ينجم عن التغير المناخي، وأن «احتمال الضرر» الذي قد تتعرض له ماساتشوستس «حقيقي ووشيك».

في صدر الرأي الذي أعلنته، قالت المحكمة إن ثاني أكسيد الكربون - برغم أنه لا ينتج عن حرق المواد الهيدروكربونية فقط، بل تنتجه الحيوانات وهي تتنفس - فإنه عنصر ملوث «يمكن أن نتوقع بدرجة كبيرة أن يعرض الصحة والسلامة العامة للخطر». وحتى تتأكد من عدم ترك أي مجال للشك في موقفها، فقد أضافت على لسان أغلبية الأصوات أن موقف وكالة حماية البيئة الحالي وهو عدم التنظيم يعاني «العشوائية» و«التقلب» و«لا يتفق مع القانون»[19].

كان للحكم عواقب شديدة لأنه يعني أنه إن لم يصدر كونغرس الولايات المتحدة تشريعًا ينظم انبعاثات الكربون، فإن وكالة حماية البيئة ستكون لها السلطة - بل عليها واجب - أن تستخدم آلتها التنظيمية لتحقيق الغاية نفسها بإثبات حالة «التهديد بخطر». معنى هذا أن سلطتين من ثلاث في الدولة عازمتان الآن على أن تتحرك الحكومة بإيقاع أسرع للتحكم في ثاني أكسيد الكربون.

كان على إدارة بوش أن تجد طريقة ترد بها على قرار المحكمة. في هذا الوقت بدأت تأتي الإجابات من برنامج أبحاث مختلفة تابعة لـ (برنامج علم تغير المناخ) الذي يشرف عليه جيمس ماهوني: «بينت أغلب النتائج وجود مشكلة حقيقية»، كما يروي صمويل بودمان، وزير الطاقة وقتها. والتعامل معها تحدٍّ ضخم. أما على المستوى الدولي، فقد استمر رئيس الوزراء البريطاني طوني بلير والمستشارة الألمانية آنغيلا ميركل في الضغط على بوش في هذه القضية.

لهذه الأسباب جميعًا عاد التغير المناخي صراحةً إلى الأجندة السياسية للإدارة. وفي خطاب حالة الاتحاد لعام 2007، أعلن بوش أن الولايات المتحدة ينبغي أن «تواجه تحدي التغير المناخي الكوكبي الخطير». لكنها لن تسلك طريق كيوتو المزعج ولا طريق الأمم المتحدة. واختارت أن تتخذ سبيلاً غيره. فقد كونت تجمعًا جديدًا من سبع عشرة دولة تنتج الكمية الأكبر من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون نتيجة النشاط البشري. وأعطت إدارة بوش هذا النظام اسمًا وهو «مصادر الانبعاثات الكبرى».

لكن عندما أرسلنا الدعوات، جاء الرد بأن الدول الأخرى لا تحب أن توصف بأنها «مصادر انبعاث»، هكذا تروي بولا دوبريانسكي وكيلة وزارة الخارجية آنذاك[20].

وكان الرد معقولاً فتعبير «مصادر انبعاث» كان، بالطبع يعد سلبيًا من قبل أطراف الاجتماع. وصارت مصادر الانبعاثات الكبرى «الاقتصادات الكبرى»، واجتمعوا بوزارة الخارجية في سبتمبر 2007. وكانت هذه هي الدول التي تمثل معًا 80 ٪ من ناتج الانتاج المحلي العالمي GDP، وتستهلك معًا 80 ٪ من الطاقة العالمية وتنتج 80 ٪ من ثاني أكسيد الكربون. ومن ثم فهي الدول التي يمكن أن تحدث أكبر تأثير. فإذا أضيف إليها دول مثل الصين والهند والبرازيل، يمكن لهذا التجمع أن يصل لطريقة لحل الخلاف الحاد بين الدول المتقدمة والنامية.

يختلف هذا الموقف تمامًا عن موقف إدارة بوش قبلها بسبعة أعوام، لكن فترة ولايتها كانت تقترب من النهاية.

الفصل السادس والعشرون

البحث عن إجماع

في عطلة نهاية الأسبوع الذي تلا تنصيب أوباما، أجريت المكالمات الهاتفية وأرسلت الرسائل الإلكترونية على عجل في مختلف أنحاء واشنطن للدعوة إلى حضور أول خطاب له في البيت الأبيض يوم الاثنين التالي. اصطف المدعون مبكرًا في صباح ذلك اليوم البارد عند البوابة الشرقية للبيت الأبيض، وكثير منهم في نشوة ما بعد التنصيب يظنون أنهم سيحضرون حدثًا متعلقًا بالطاقة. لكن الوقائع التي جرت في الغرفة الشرقية كانت حول تغير المناخ، وهي القضية التي ستوجه سياسة الطاقة في هذه المرحلة.

قال الرئيس الجديد: «ولت أيام تلكؤ واشنطن»، وأضاف أن: «أميركا لن تكون رهينة... كوكب ترتفع حرارته». كانت أولوية الرئيس واضحة، ومع وضوح توجهه شرعت قيادة البيت الأبيض في إعداد قانون الخفض والمبادلة للبلاد[1].

كان المشروع في يد هنري واكسمان رئيس لجنة الطاقة والتجارة، وإدوارد ماركي، رئيس اللجنة المختارة لاستقلال الطاقة والاحتباس الحراري التي أنشأتها قبل عامين نانسي بيلوسي المتحدثة باسم الكونغرس.

كان ماركي أيضًا رئيسًا للجنة الفرعية للطاقة، وكان تغير المناخ على أجندته في معظم الوقت الذي قضاه في الكونغرس وهو 33 عامًا. وعلى جدار مكتبه في مواجهة لوح زجاجي كبير حاجز للشمس علقت الصفحة الأولى من صحيفة

واشنطن ستار، التي توقف صدورها، في عددها الصادر في 7 نوفمبر 1976، وقد وضعت في إطار للصور. يقول عنوان المقالة الرئيسة على اليمين «توقعات بانقطاع إمدادت الغاز الطبيعي». والمقال الرئيس اليسار مقابلة شخصية مع أستاذ من جامعة بنسلفانيا يحذر من أزمات عالمية قادمة – منها «تغير عالمي في المناخ» – ربما يكون بسبب إنتاج البشر من ثاني أكسيد الكربون. وأضاف الأستاذ أنه ربما يكون بسبب النشاط الطبيعي للدورة الجليدية.

وفي منتصف الصفحة صورة لماركي في سن الثلاثين، أشعث الشعر في أول زيارة له إلى واشنطن العاصمة ليشغل مقعده بعد انتخابه عضواً في الكونغرس مباشرة. وتحت العنوان الرئيس «مستر سميث جديد يأتي إلى واشنطن»، ويقارنه التقرير بشخصية «القروي المثالي» القادم إلى مجلس الشيوخ التي أداها جيمس ستيوارت فهز حاضرة البلاد في فيلم فرانك كابرا الكلاسيكي الذي أنتج عام 1939. تقول الشخصية التي يؤديها جيمس ستيوارت في لحظة الذروة في الفيلم «لدي عدة أشياء أود أن أقولها لهذا الشخص». «مستر سميث الجديد» أو إد ماركي أمضى أكثر من 33 عامًا في الكونغرس ولديه عدة أشياء يقولها في عدد من الموضوعات المختلفة – في كل شيء من العقود المالية (عقود الاشتقاق) إلى سلامة الطاقة النووية وانتشارها وإزالة العقبات التنظيمية في الاتصالات. لكن الطاقة كانت شغله الشاغل. ففي أحد مؤتمرات الحزب الديمقراطي عام 1980، ألقى خطابًا كان له جمهور كبير دعا فيه الولايات المتحدة أن تكون «مجتمعًا شمسيًا حقيقيًا» بحلول عام2030. وكان قد وضع أول معايير وطنية لكفاءة الأجهزة في عام 1987، وظل يعمل «لمستقبل الشمس/ الرياح» الذي يدعو له، برغم عدم اقترابه من تحقيق ما يرجوه من أثر. والآن في عام 2009، وفي وجود أوباما في البيت الأبيض والديمقراطيون يسطرون على الكونغرس، هو في حالة توافق مع واكسمان يدفعان معًا لسياسة الخفض والمبادلة. وبهذا يعيدان تشكيل الاقتصاديات الأساسية لجزء ضخم من اقتصاد الولايات المتحدة كلها.

الجزر والعصيّ

لكـن كيف تبدأ عملية إعادة تشـكيل هـذا الجزء من الاقتصـاد – الطاقة والنقل والمواصلات والمباني والتصنيع وباقي ذلك كله؟ وضع واكسمان وماركي استراتيجية من جزأين. الأول، هو دعوة الناس للتعرف المباشر على الحوافز التي تتيحها سياسـة الخفـض والمبادلة، أي تقديم تصاريح مجانية لصناعـات معينة بدلًا من عمل مزايدة عليها. كانت تلك هي الجزرة. تقدر قيمة هذا الجزر بمليارات الدولارات.

الجـزء الثـاني مـن الاسـتراتيجية هو العصـا – وكالة حمايـة البيئة، فكما قـال عنها ماركـي: «كان تشريعًا مقابـل تشريع». فإن لم يوجد تشريع، فـإن وكالة حماية البيئة، بحكـم المحكمة العليا سـتعود إلى عصر ما قبل قانـون الهواء النظيف وتبدأ في تنظيم ثاني أكسـيد الكربون بأسلوب القيادة والسـيطرة. بدون جزر على الإطلاق، العصا وحدهـا، أو كـما يصفهـا المديـر التنفيـذي لأحـد مرافق الكهربـاء: سـكين البندقية (السونكي).

وعليـه فقـد أنشـأوا ائتلافًا كبـيرًا. كانـت تعديلات قانـون الهـواء النظيف لعام 1990 ومـا ترتـب عليها مـن خفض انبعاثات ثاني أكسـيد الكبريت هـي النموذج الـذي تمثلوه في برنامج الخفض والمبادلة. أمـا حكاية الخفض والمبادلة التي توقعوها فمعناهـا إنجاز أسرع، وتكاليف أقل، وأثر أكبر. لكن ماركي كان لديه تصور آخر، أي الطريقة التي كانت تُحدث بها الثورة الرقمية تحولاً في الاقتصاد الأميركي. إذ قاد إقـرار تشريع سـاعد في تحقيق الثـورة الرقمية عن طريق تزكية المنافسـة في صناعات الكابـل والهاتـف، فيقـول: «أزلنا كافـة الحواجز»، «يسـتطيع أي شـخص أن يفعل كل شيء»، فقـد خلقنـا ثورة نطاق عريـض (broadband) رقمية. عندما وقع بيل كلينتون قانون الاتصالات في عام 1996، لم يكن في أميركا بيت واحد به برودباند، لكن التحول الآن شـمل الجميـع». يواصل ماركي حديثه فيقـول: «مهمة الحكومة تهيئة الظروف لظهور منافسـة حامية الوطيس في السـوق إلى درجة جنون الارتياب

حسب نظرية داروين، وهذا كفيل بظهور رأسمالية مزدهرة، وحينئذ تستطيع الحكومة إخلاء الطريق، لأننا إذا قدمنا الحوافز سنطلق عنان الابتكار»[2].

إذا كانت ثورة البرودباند قد جلبت قيمة جديدة تقدر بحوالي تريليون دولار، فبحساب ماركي إذا حدثت منافسة داروينية على مسألة تغير المناخ بالشراسة نفسها داخل قطاع الطاقة الأكبر، فسيحفز هذا ظهور صناعات جديدة بالكامل وخلق قيمة جديدة تقدر بعدة تريليونات.

في مساره عبر اللجنة وما حدث من إضافات، زادت صفحات مشروع القانون من 600 صفحة إلى 1400 صفحة. وكان هدفه تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على نحو استثنائي بنسبة 83٪ من مستويات 2005 بحلول عام 2050، معنى ذلك، أن الاستثمار في الطاقة في الولايات المتحدة سيركز من الآن فصاعدًا على نقطة محورية واحدة هي تقليل الكربون. وإن لم تظهر طريقة مقبولة اقتصاديًا لنزع الكربون على نطاق واسع، فسيختفي البترول والغاز الطبيعي والفحم إلى حد بعيد. وستتغير كل الأشياء التي تعتمد على هذه الأنواع من الوقود. وليست هذه منظومة الطاقة التي يألفها الأميركيون - والاقتصاد الأميركي - الآن. كانت الجزرة كبيرة جدًا: نتيجة عمليات التفاوض الشاقة والبراغماتية، تم الإعلان عن مبلغ يتجاوز 3.2 تريليون دولار قيمة تصاريح للقطاعات المختلفة في الاقتصاد، والأهم أن مشروع القانون سيسحب سلطة وكالة حماية البيئة في تنظيم ثاني أكسيد الكربون بقوة تعديلات قانون الهواء النظيف لسنة 1990، أي سيتم نزع سكين البندقية.

قال البعض باستحالة تحقيق ذلك بهذه السرعة، وإن قطاع الطاقة أكثر تعقيدًا وأكثر حاجة لرؤوس الأموال الكبيرة وأطول مدى ومن ثم أبطأ في الاستجابة للتغيير من الاتصالات. وأعربوا عن تشككهم في إمكانية استحداث تكنولوجيا بالحجم الكبير المطلوب - وفي الزمن المطلوب. كان أمام عملية امتصاص الكربون وإزالته رحلة طويلة تقطعها حتى تثبت. وتساءل كثيرون عن مدى تعقد وضخامة حجم عملية الخفض والمبادلة، وقالوا إن الضريبة أبسط كثيرًا وأكثر مباشرة. وقال

آخـرون: إن الخفـض والمبادلـة هي في نهاية الأمر وببسـاطة ضريبـة متخفية في رداء معقـد، أخذوا يسـمونها «الخفض والضريبة» وقالوا إن ذلك سيسـبب اضطرابات، وإن التكاليـف أكـبر كثيرًا من المقـدر، وإن الغرب الأوسـط وما يولـده من كهرباء بإحراق الفحم سيضار ضررًا بالغًا، وكذلك قطاع الزراعة فيه.

كان الكونغرس يعمل على إنشاء سوق جديد ضخم للكربون - أضخم من أي سـوق آخر - في السـنة التي سـبب فيها الكسـاد العظيم عدم ثقة عميقة بالأسواق. فيصـير الكربـون «أصـولًا» و«عملة». حـذر النقاد مـن أن «الخفـض والمبادلة» لن يحسـن كثـيرًا من حال البيئة، وإنما من حال وول سـتريت، وكل مـن يجيدون طريقة التعامل - واللعب - مع أسواق الكربون، في وقت تدنت فيه سمعة الأسواق المالية والمؤسسات المالية بشكل كبير.

وفي مسـاء 26 يونيـو 2009، تم التصديق على مشروع القانون بنسـبة 219 إلى 212 صوتـًا. صوت أربعة وأربعون من الديمقراطيين بلا، وثمانيةٌ جمهوريون بنعم. ومـع ذلـك، لن يصـدر تشريع جديـد دون موافقة مجلس الشـيوخ الأميركي، ولن يحدث شيء حتى يصدق مجلس الشيوخ على مشروع القانون.

الصـــين: الكـــل رابـــح

في عام 2007، حسـب قياسـات معينة، فاقت انبعاثات الصين من ثاني أكسـيد الكربـون انبعاثـات الولايـات المتحـدة. وإذا اسـتمرت مخرجاتهـا مـن ثاني أكسـيد الكربون على هذا النحو فسيتجاوز مخرجات كل الدول الأعضاء في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) مجتمعين. وكانت الصين تواجه نقدًا دوليًا متصاعدًا بسبب هذه الزيادة.

ردت بيجـين عـلى هـذا بثـلاث طـرق. أولًا قالـت إن اسـتخدام الطاقـة لديهـا وانبعاثاتها من ثاني أكسـيد الكربون - إذ قيس بعدد السـكان تعد معشـار انبعاثات الولايات المتحدة وأوروبا. ثانيًا، أكدت أن الصين لا تزال دولة فقيرة نسـبيًا تسـعى

إلى إحـداث نقلة حققتها أوروبا وأميركا الشـمالية واليابان قبلهـا بعقود، ولا يمكن أن تحرم الفرص نفسـها ومسـتويات المعيشـة القائمـة في الدول المتقدمـة. وفي ذلك ميـزت بـين «انبعاثات الـترف» في العالم المتقـدم و«انبعاثات البقاء» للـدول النامية. ثالثًا، أشـارت إلى أن أحد أسـباب ارتفاع استخدام الطاقة لديها - والانبعاثات بهذه السرعة هو أن أوروبا وأميركا الشمالية في الواقع نقلت جزءًا كبيرًا من إنتاجها، الذي يستهلك الطاقة بشـكل كبير، إلى الصين، لأن اقتصادها أخـذ يتحول إلى الخدمات والاسـتهلاك. وكـما قال الرئيس السـابق للمفوضية الوطنيـة للتنمية والإصلاح في الصـين: «إن قـدراً كبـيراً من الزيـادة الصينية في اسـتهلاك الطاقة هو مجـرد «بديل» لاستهلاك الطاقة في دول ومناطق أخرى»[3].

عـلى المسـتوى الدولي، لا يمكـن أن يقوم نظـام حاكم لتغير المنـاخ العالمي بدون الصـين. لكـن موقـف الصـين كان في طـور التكويـن. ففـي عـام 2006 أصدرت الحكومة تقييماً وطنيًا لتغير المناخ. كان نتاج دراسـة اسـتمرت أربع سـنوات، شارك فيهـا أربع وعشرون وزارة، تماثل إلى حد بعيد إطـار عمل «لجنة الحكومات الدولية لتغـير المناخ» وكانت تمثل عمليـة تعليم للقيادة العليا للبـلاد، التي كانت تطلع على المخاطر بإيجاز.

في اليـوم السـابق عـلى يـوم البيئـة العالمـي، 2007، أصـدرت الحكومـة «أول اسـتراتيجية لها عن تغير المناخ» وحذرت من أن «اتجاه تغير المناخ في الصين سيتفاقم مستقبلًا». وعززت التأكيد على ترشيد استخدام الطاقة وعلى تغيير توازن استخدام الوقـود لحمايـة النظـام البيئي واسـتعادة مسـاحة الغابات لتكون 20 ٪ من مسـاحة البـلاد والتوصل إلى تكنولوجيات طاقة بمسـتوى عالمي. وأوصـت بإحلال موارد الغاز الطبيعي الجديدة والغاز الطبيعي المسيّل المستورد محل إحراق الفحم في بيجين وشنغهاي وغيرها من المدن الصينية من خلال شبكة للغاز الطبيعي.

تحول موقف الصين من تغير المناخ لأسباب علمية وعملية. فقد أبرزت موجات الجفـاف والفيضانـات مخاطـر تغـير المنـاخ. وصـار العلـماء الصينيون وقـادة البلاد

مشغولين بما يمكن أن يسببه الاحتباس الحراري في الغرب «لأبراج المياه في آسيا» أي أنهار الجليد وكتل الثلج في جبال الهيمالايا وسهل التبت، وهو ما يغذي أنهار الصين العظيمة - وأثر ذلك على مصادر المياه في البلاد. وفي الشرق يهدد ارتفاع مستويات البحر بإغراق المناطق الساحلية وهي مصدر نسبة كبيرة من إجمالي الناتج المحلي والنمو الاقتصادي. فموجات الجفاف والتصحر والطقس العنيف وعدم الاستقرار في الإنتاج الزراعي - كلها نتائج محتملة.

مع ذلك كان للقضية فائدة داخلية لا يمكن التهوين منها. فتغير المناخ يوفر الظرف المناسب للتعامل مع التلوث الهوائي والمائي الإقليمي والمحلي، وهي أمور عاجلة وصلت إلى حد الحرج، إذ تؤثر على مساحات شاسعة من البلاد وتمثل قضية سياسية داخلية تزداد خطورتها باستمرار. وتمثل القضية أيضًا أداة مناسبة لرفع مستوى الكفاءة في الاقتصاد لاسيما فيما يخص استخدام الطاقة.

وهناك جوانب عملية أخرى. فالصين ذات علاقات متداخلة في شبكة التجارة والتمويل الدولية، وهذه العلاقات كانت أساس نموها منذ عام 1979. وتغير المناخ قضية تواجه الصين في كل مؤتمر اقتصادي تقريبًا. وهناك تهديدات بقيود تجارية من قِبل شركائها التجاريين ردًا على رفضها خفض الانبعاثات، وهذا يسبب لها إزعاجًا شديدًا. تعالت أصوات جماعات مؤثرة في الولايات المتحدة وغيرها من الدول لفرض جمارك على السلع الواردة من دول مثل الصين أو إجراءات تسهيل ضريبي للسلع المصدرة إليها، لامتناعها عن التوقيع على نظام دولي محدد وحاكم للمناخ. وتنطوي هذه المطالبات على فكر حمائي متخفٍ مبالغ فيه لأن أغلب صادرات الصين منخفضة الكربون. لكن الحكومة الصينية لا تريد أن تكون الدولة المتهمة بالوقوف في طريق التعاون في قضية المناخ، فضلًا عن تحمل تكاليف مستقبلية. قررت الصين أن اتباعها سياسات تغير المناخ سيكون عنصرًا رئيسًا في مجمل علاقاتها بالولايات المتحدة وأوروبا وتخفيف هذه التوترات السياسية والتجارية. لخص الرئيس هوجينتاو الأمر في خريف 2009، في دعوة مدوية للأمم المتحدة إلى سياسة «الكل رابح» بين الدول المتقدمة والنامية[4].

الهند و«اللاأدرية المناخية»

غالبًا ما تجتمع الهند والصين كأنهما يشتركان في منظور واحد. فلكلتيهما اهتمام عميق بأبراج المياه في الهيمالايا التي تغذي أنهارهما. تستخدم الهند الفحم في معظم إنتاجها الكهربي، كما تحرق قدرًا عظيمًا من المواد العضوية، مع ذلك فهي لا تنتج إلا 5 ٪ من ثاني أكسيد الكربون العالمي، بالمقارنة بإنتاج الصين البالغ 23 ٪ وهذا أمر منطقي لأن اقتصاد الهند حوالي ربع اقتصاد الصين. كان الموقف الهندي التقليدي تجاه مفاوضات تغير المناخ هو الإصرار على كونها دولة نامية بها فقر مدقع، وينبغي ألا يعيق نموها الاقتصادي عقوبات تفرض عليها بسبب انبعاثات ظلت الدول المتقدمة تطلقها طوال أكثر من قرنين. وحسبما قال وزير البيئة جايرام راميش، إن اتفاق أي سياسي هندي مع الولايات المتحدة أو الاتحاد الأوروبي على سياسة تغير المناخ سيعني له «قبلة الموت».

لكن مع تزايد اندماج الهند في الاقتصاد العالمي، سيتغير منظورها. فعندما عيّن رئيس الوزراء مانموهان سنج راميس وزيرًا للبيئة، نبهه بأن «الهند لم تسبب مشكلة الاحتباس الحراري. لكن احرص على أن الهند ستكون جزءًا من الحل».

تغيرت نبرة الكلام بعد هذا. فقد قال راميش في مناظرة برلمانية: «الهند هي أكثر بلاد العالم تضررًا من تغير المناخ. فنحن نعتمد على الرياح الموسمية المطيرة فهي شريان حياة بلادنا... نصاب بالاكتئاب إذا غابت ونسعد عندما تجود... وإن عدم اليقين الذي يسببه تغير المناخ فيما يخص الرياح الموسمية المطيرة له الأولوية الأولى والكبرى بالنسبة للهند».

أما نقطة الضعف الثانية فهي حالة الأنهار الجليدية، فما يحدث لأنهار الجليد في الهيمالايا سيقرر الأمن المائي لبلادنا. وأضاف أن الأمر يتعلق بعدم اليقين فهل الأنهار الجليدية تتقلص بسبب الاحتباس الحراري أو أن ذلك جزء من «عملية التغير الدوري الطبيعية».

قـدم راميش منظـوراً غربيًا على وزير للبيئة. فقال: «ينقسـم عالم المناخ إلى ثلاث فـرق: «المناخيون الملحدون، والمناخيون اللاأدريـون، والمناخيون الأصوليون. وأنا مناخـي لاأدري». ويقول إن قضايا «المعيشـة» المحلية مـن تلوث مائي وهوائي أهم وأكثر إلحاحًا من تغير المناخ»[5].

بعـد الحـرب العالميـة الثانية، صـارت الـدول التي تتفـاوض على اتفـاق، وهي الولايـات المتحـدة وبريطانيـا وفرنسـا والاتحاد السـوفياتي تُعرف بالأربعـة الكبار. وهنـاك أربعـة كبار آخـرون إذا كان الأمر يتعلـق بمفاوضات تغير المنـاخ الدولي – الولايـات المتحدة والاتحـاد الأوروبي والصين والهند، أما البرازيل فآخذة في شـغل مكان أكبر بين أطراف الموضوع. واتضح هذا في مؤتمر كوبنهاغن للمناخ في ديسمبر 2009.

«أملهاغن» (الأمل في كوبنهاغن)

يعـرف مؤتمر كوبنهاغن اختصارًا باسـم كـوب 15 (COP 15) وكان المفترض أنه يسـتكمل مسـار كيوتـو، إذ كانت آمـال التوصل إلى اتفاق كوكبـي جديد عالية. فقـد أنفقت مليارات الدولارات على أبحاث المناخ في السـنوات الاثنتَيْ عشرة منذ كيوتو. وتحقق الآن قدر أكبر من إجماع الحكومات ووسـائل الإعلام على قضية تغير المنـاخ. وللولايات المتحدة الآن رئيس جديد يربط اسـتراتيجيته للطاقة بقضية تغير المنـاخ. كما صـدق مجلس النـواب الأميركي على مـشروع قانون الخفـض والمبادلة. وكان الاتحـاد الأوروبي متوافقًـا تمامًا، وأخذت الصـين والهند مع غيرهما من الدول النامية تنظر إلى المناخ بوصفه قضية تستلزم الاهتمام. فلا عجب أن يحدث إقبال كبير على مؤتمر كوبنهاغن حتى سمي «أملهاغن».

حـضر كوبنهاغـن 113 من رؤسـاء الـدول والحكومـات، حتـى إن التنقل بين الوفود صار كابوسًـا لوجستيًا. فقد كان هناك عشرات الآلاف من ناشطي المنظمات غير الحكومية يتنقلون في المدينة. كانت قاعة المؤتمرات نفسها تسع 15 ألف شخص، وقد حاول 40 ألف شخص التسجيل لحضور المؤتمر فلم يقبل إلا 27 ألفًا منهم.

وبرغم كل هذه الإعدادات لم يكن هناك اتفاق مسبق على القضايا الأساسية. وكان واضحًا أن الولايات المتحدة لا تستطيع أن توافق في كوبنهاغن على اتفاقية ملزمة قانونًا؛ لأن مجلس الشيوخ فيها لم يصدر بعد تشريعًا للمناخ. وكان واضحًا كذلك أن الدول النامية الكبرى لن توافق على أن تُعامل معاملة الدول المتقدمة. ولو حدث هذا فمن الصعب إقناع مجلس الشيوخ الأميركي بالموافقة على قانون للمناخ.

كانت زيادة أعداد الوفود المجتمعة وضخامة حجم الحضور والاختلاف الحاد حول القضايا الأساسية - كل ذلك أدى إلى الفوضى في المؤتمر حتى تولد الشعور بالإحباط وزاد لدى الحاضرين كافة. وصار عدم التوصل إلى أي اتفاق أمرًا محتملًا.

وصل باراك أوباما في الصباح الباكر قبل آخر يوم للمؤتمر وفي نيته المغادرة في نهاية اليوم. وما إن وصل حتى أخبرته وزيرة الخارجية هيلاري كلينتون أن «كوبنهاغن أسوأ اجتماع حضرته منذ أن كنت في مجلس إدارة الصف الثامن في المدرسة».

وبعد حضوره اجتماعًا مربكًا مع مجموعة من الزعماء، التفت أوباما إلى مرافقيه وقال لهم إنه يريد أن يقابل رئيس الوزراء الصيني وين جياوباو بصفة عاجلة. فقيل له للأسف، رئيس الوزراء في طريقه إلى المطار، ثم جاء خبر بأن «وين» مازال في مكان ما في المؤتمر، فبدأ أوباما ومساعدوه في البحث عنه سريعًا، فالوقت ضيق وأوباما نفسه سيغادر في غضون ساعتين آملًا أن يصل قبل عاصفة ثلجية متوقعة على واشنطن.

وفي نهاية ممر طويل، فاجأ أوباما حرس أمن أمام غرفة من غرف المؤتمر بها مكتب الوفد الصيني. وبرغم محاولات الحارس المذعورة مر أوباما من أمامه واندفع إلى الغرفة. لم يكن وين وحده هناك، بل للعجب كان هناك بقية أعضاء ما صار يُعرف بمجموعة بيزك (BASIC) - الرئيس البرازيلي لويز إيناثيو لولا دا سيلفا، ورئيس جنوب أفريقيا جيكوب زوما ورئيس الوزراء الهندي مانموهان سينج، يحاولون الاتفاق على اتخاذ موقف مشترك. وقد أُخذوا جميعًا بالظهور المفاجئ غير المتوقع لرئيس الولايات المتحدة، لكنهم لم يكونوا ليرفضوا وجوده البتّة. فاتخذ الرئيس

مجلسه بجوار لولا في مواجهة وين. تغلب وين على وقع المفاجأة فمرر المسودة التي كانوا يعدونها إلى أوباما. قرأها الرئيس بسرعة وقال إنها جيدة. لكنه يود أن يضيف إليها «نقطتين».

تلت ذلك جلسة مراجعة مع أوباما الذي قام بدور الكاتب. وعند نقطة معينة أراد كبير مفاوضي المناخ الصينيين أن يعترض بشدة على أوباما لكن «وين» نبهه إلى أن تعبيره الانفعالي لا يمكن ترجمته.

وفي النهاية، بعد كثير من الأخذ والرد، كان بعضه حاميًا، توصلوا إلى اتفاق: لن تكون هناك اتفاقية ولا أهداف ملزمة قانونًا. وبدلًا من ذلك، تلتزم الدول المتقدمة والنامية على السواء بتعهدات غير ملزمة بتقليل انبعاثاتها. ويصحب ذلك تفاهم موازٍ على أن «أعمال تخفيف الانبعاثات» التي تقدمها الدول النامية لابد أن «تخضع للقياس الدولي والإبلاغ والاستيثاق». كما بلور الاتفاق هدفًا رئيسًا هو منع درجات الحرارة من الارتفاع بأكثر من درجتين مئويتين (6.3 فهرنهايت). وحمّل زعماء مجموعة بيزك الرئيس أوباما مهمة ضمان موافقة الزعماء الأوروبيين المستشارة الألمانية آنغيلا ميركل والرئيس الفرنسي نيكولاي ساركوزي ورئيس الوزراء البريطاني غوردون براون. وقد فعل الأوروبيون على مضض، لأنهم كانوا يريدون شيئًا أقوى. ثم غادر أوباما ليسبق العاصفة الثلجية إلى واشنطن. أما في كوبنهاغن فقد استمرت العاصفة، إذ تم «تقييم» الاتفاق من قبل كافة المشاركين في المؤتمر، ولم يُحتَفَ به، بل انزعجت منه كثير من الوفود، فلم يقبله أحد.

لم يكن اتفاق كوبنهاغن باتفاقية دولية واسعة القبول، بل كان أقرب إلى إجراء تحفظي. وبينت المحصلة أن الأمم المتحدة أكبر حجمًا وأثقل حركة من أن تصوغ خطة عمل مناخية. ومن يريد الحل فعليه أن يبحث عنه لدى ما سمي «هندسة المتغيرات» في العلاقات الدولية - حيث يجتمع من يشتركون في مصلحة ما حول مشكلة محددة ولديهم القدرة على التعامل معها. في هذه الحالة ستضم هندسة المتغيرات عددًا أقل من الدول، بل فقط الدول التي تمثل أكبر نصيب من مجمل

الناتج المحلي وأكبر نصيب من الانبعاثات. معنى ذلك العودة إلى الاقتصادات الكبرى، أي إلى ما سمي أصلًا مصادر الانبعاثات الكبرى، عندما بدأ جورج بوش الاجتماع بهم في واشنطن العاصمة في عام 2007 بحثًا عن بديل عن الأمم المتحدة يكون أصلح عمليًا للتفاوض حول تغيير المناخ[6].

لم تكن كوبنهاغن خيبة الأمل الوحيدة لمن كانوا يرجون خطوة كبرى في طريق إرساء نظام حاكم للمناخ، فما حدث في الكونغرس كان خيبة أمل أخرى. فعلى خلاف ما حدث في مجلس النواب كانت مسألة تمرير مشروع قانون في مجلس الشيوخ الأميركي أصعب كثيرًا، وكانت الرياضيات من أسباب ذلك. فربع إجمالي من صوتوا لمشروع واكسمان - ماركي في مجلس النواب من ولايات ليبرالية مثل نيويورك وكاليفورنيا. أما في مجلس الشيوخ فلكل واحدة من هاتين الولايتين صوتان، كما أن القواعد في مجلس الشيوخ تقتضي أن تمرير مشروع قانون يلزمه 60 من 100 صوت. ولم يكن الشيوخ الممثلون للولايات التي تعتمد على حرق الفحم والولايات المنتجة للطاقة متحمسين. فإذا أضفنا الكساد الشديد والتعافي البطيء، وجدنا أن كثيرًا من الشيوخ كانوا منزعجين من الأثر الاقتصادي الذي يمكن أن يحدثه قانون للبيئة. وإذا أضفنا كذلك الانهيار الواقع في وول ستريت، عرفنا سبب عدم ترحيب البعض بخلق سوق مالي جديد لتبادل الكربون. وبعد فوز الجمهوريين بمجلس النواب في 2010، صار احتمال إصدار تشريع مناخي أبعد من ذي قبل.

صحة الهيمالايا

تزامن مع إحباط كوبنهاغن تراجع في مصداقية لجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ نفسها. فقد اقتحم شخص ما المراسلات الإلكترونية لـ «وحدة أبحاث المناخ بجامعة إيست أنجيليا» في انجلترا، وهي إحدى أهم مراكز الأبحاث الداعمة لأبحاث لجنة الحكومات الدولية وعملها، وعرف ذلك بفضيحة «مناخ غيت». وكان رأي كثير من علماء البيئة وناشطيها أن المراسلات الإلكترونية نزعت من سياقها وأسيء تفسيرها بصورة جائرة. واستنتج غيرهم من المراسلات أن بعض

العلماء الكبار لجأوا إلى استخدام «حيل» ليصلوا إلى ما يريدون من نتائج وخرجوا عن مسارهم العلمي ليشوهوا من قد يخالفهم ويعزلوه. كانت الخدعة التي أثارت أشد جلبة هي مزج مجموعات البيانات التي لا تتوافق مع بعضها على نحو يجعل الرسم البياني لدرجات الحرارة صاعدًا. وجرت بعدها تحقيقات واسعة شملت انتقادات لكنها في العموم برأت الباحثين المعنيين وقالت إنهم لم يحيدوا عن «الممارسات المقبولة داخل المجتمع الأكاديمي» في تناولهم للبيانات[7].

مع ذلك ثار جدل واسع كان هدفه التقرير الرابع للجنة الحكومات الدولية لتغير المناخ. كان بيرت بولين قد أرسى مبادئ الحرص الشديد وعدم تجاوز الدليل. لكن «الرجل الذي لا غنى عنه» في تنسيق بحث المناخ كان قد رحل في عام 2007. وقد قيل إن أحدث تقرير للجنة الحكومات الدولية، الملخص المعد لصناع السياسة، كان قاطعًا بدرجة أكبر كثيرًا من عموم التقرير، كما أن بعض الأخطاء صارت واضحة. فمصدر التقرير الخاص بذوبان الجليد في جبال الإنديز مجلة لهواة المشي لمسافات طويلة أجرت مقابلات شخصية مع أدلة الجبال. لكن أشد الخلافات اشتعلت حول التأكيد العنيف على أن أنهار الهيمالايا الجليدية بما فيها النهر الذي يغذي نهر جانجيز تذوب بسرعة لدرجة أنها يمكن أن تختفي بحلول عام 2035 «إن لم يكن قبل ذلك». كانت هذه واحدة من أكثر التنبؤات قتامة ومباشرة في تقرير لجنة الحكومات الدولية كله.

كلف وزير البيئة الهندي مجموعة من العلماء الهنود بإجراء دراسة خالفت هذا الرأي. قالت الدراسة الهندية إن هناك حالة ذوبان بين أنهار جليدية كثيرة، لكن أحد هذه الأنهار كان في الواقع يزداد ذوبانًا. يقول العالم الذي أعد التقرير. «ليس هذا بغريب». قال تقرير الوزير، فيما اعتبر واحدًا من أهم التعليقات، إن نهر جانجوتري الجليدي الذي يغذي نهر جانجيز بلغ أعلى معدل انحسار عام 1977، وهو الآن في حالة سكون تقريبًا.

أثـارت دراسـة الحكومـة الهنديـة عاصفـة مـن الاحتجاجات، لكـن راجندار باشـاوري، رئيس لجنة الحكومات، قد وصفها احتقارًا بأنها «متغطرسة» وأنها «علم الدجـل» والدجالين «منكـري تغير المناخ وعلم الصبية الصغار». ثم ظهر أن تاريخ 2035 نفسـه لم يكـن نتيجة دراسـة متأنية بـل نتيجة حوار هاتفي مـع عالم هندي في سنة 1999 أجرته مجلة علمية إنجليزية. أخذت مجموعة بيئية هذا القول وضمنته في تقرير «تم نسخه مباشرة في تقييم الآثار للجنة الحكومات الدولية».

قـال جايرام راميش وزير البيئة الهندي: «إن صحة أنهار الجليد بالهيمالايا قضية مهمة، لكن الاهتمام المنذر بكارثة اختفائها بحلول عام 2035 لا يقوم على معشـار دليـل علمي». حتى العالم الـذي أجريت معه الحوار الهاتفي أعلن أن تعليقاته كانت «تكهنيـة» وأنه لم يذكـر تاريخًا. وقال أيضًا إنه ليس «بمُنجّـم». مع ذلك فقد ذكر أن أنهار الجليد في «حالة يرثى لها».

لكـن ما لبثت لجنة الحكومات الدوليـة أن صححت الموقف وقدمت اعتذارًا. تـلا ذلـك تقارير دعمـت موقف لجنـة الحكومات الدوليـة من حيث نطـاق عملها العام ورسـالتها، لكن العملية برمتها لحقها الضرر. وتشـير النتيجة إلى اتسـاع دائرة عـدم اليقـين عن حجمهـا ما قبل خريـف 2009. وقـد مرت فترة بعدهـا أظهرت اسـتطلاعات الرأي العام انحسـارًا في الاهتمام بالاحتباس الحراري ومدى ضرورة دعم سياسات تغير المناخ[8].

الطقـس القـاسـي

إن الـرأي العام الشـائع عـن الطقس متغير كالطقس نفسـه. لكن صيف 2010 شـهد انهيار الانقسـام التقليدي بين عقول صناع السياسة وعامة الناس بين تقلبات الطقـس بين أحوال شـديدة الاختـلاف على المـدى القصير واتجاهات المنـاخ بعيدة المـدى، التي تظهـر بمرور عقود وقـرون وألفيات. بـدأ بعض الزعـماء ينتقلون من مخاطـر تغـير المناخ إلى مخاطـر انقلاب المناخ. فقـد ضرب الطقس القـاسي العالم كله في وقـت واحـد. أصابت موجات الجفـاف مناطق في الولايـات المتحدة، وانهمرت

الأمطار الجارفة على مناطق أخرى، والتهب الساحل الشرقي بأيام حارة حرارة غير معتادة دفعت أعصاب الناس إلى حافتها، وكذلك منظومة الطاقة. وهبت عواصف عاتية على باكستان وغرب الصين أطلقت موجة فيضانات لم يذكر لها أحد مثيلًا. ففي باكستان وحدها، تسببت في نزوح 20 مليون إنسان يفتقرون إلى الطعام والماء والمأوى. ويومًا بعد يوم أخذت أجزاء ضخمة من روسيا تعاني الشمس الحارقة، إذ ظلت درجة الحرارة تتخطى المائة درجة فهرنهايت واشتعلت الحرائق فخلفت عواصف من الدخان خنقت موسكو وحولت الميدان الأحمر، حتى من مسافات لا تتجاوز عشرات الأمتار، إلى صورة شبحية. تضرر ثلث محصول القمح الروسي مما أدى إلى إصدار قرار حظر على تصدير الحبوب فوصلت أسعار القمح في السوق العالمية إلى عنان السماء. قال الرئيس ديمتري ميدفيدف: «لم تعرف بلادنا موجة حر كهذه في الخمسين أو المائة سنة الأخيرة. وللأسف ما يحدث الآن... دليل على الاحتباس الحراري، لأننا لم نواجه في تاريخنا أحوال طقس كهذه. معنى هذا أننا نحتاج إلى تغيير الطريقة التي نعمل بها والطرق التي كنا نستخدمها في السابق».

ثم أضاف: «يتحدث الجميع عن تغير المناخ الآن». شمل ذلك رئيس الوزراء فلاديمير بوتين الذي قال في وقت سابق إن تغير المناخ يعني أن طلب الروس على معاطف الفراء سيقل. ففي زيارة لمحطة البحث العلمي في شمال روسيا في أغسطس 2010 قال: المناخ يتغير. كما فهمنا في عامنا هذا عندما واجهنا أحداثًا تسببت في نشوب الحرائق. مع ذلك قال بوتين إنه مازال ينتظر إجابة عن سؤال: هل يتغير المناخ نتيجة نشاط إنساني أم إن «الأرض تعيش حياتها وتتنفس»؟[9]

تعهدات كانكون

بعد خيبة الأمل، بل ما يراه البعض انهيارًا، في كوبنهاغن، جرى اللقاء الكبير في العام التالي في كانكون. وقد بدا أن مسألة وضع أنظمة للمناخ عادت إلى الحوار. مع ذلك، ما وصف بأنه نجاح نسبي للقاء كانكون كان في جزء منه إشارة إلى تدني سقف التوقعات إلى حد بعيد.

وقعت حوالي 193 دولة على تعهد كانكون، بعد عام من المفاوضات الأليمة، وافقت بمقتضاه الولايات المتحدة والاتحاد الأوروبي ومجموعة دول بيزك على ما اتفقت عليه في كوبنهاغن. وكان من العناصر المحورية في الاتفاق التزام الدول بتعهدات محددة خاصة بتخفيض الانبعاثات. كما أنشأ الاتفاق عملية مراقبة ومراجعة. وبمقتضى هذا النظام ستتم مراقبة جهود التخفيض التي تمولها الجهات المحلية، أما ما تتم بدعم من الموارد الدولية فيراقب دوليًا. ولتعظيم شفافية الإجراءات المحلية تم الاتفاق على نظام للاستشارات الدولية والتحليل كل عامين، وجزء من هذا النظام مشاركة المعلومات في منتدى دولي يضم خبراء فنيين. وهناك عنصر رئيس آخر في اتفاق كانكون هو إعادة التأكيد على الهدف القديم وهو الحفاظ على مقدار التحكم في ارتفاع درجة الحرارة في حدود درجتين مئويتين - رغم أن درجة واحدة اعتبرها الكثيرون تفاؤلًا كبيرًا.

لكن اتفاق كانكون ترك أمورًا كثيرة معلقة. من أهمها استبعاد مسألة تجديد مدة أخرى لبروتوكول كيوتو الذي ينتهي في 2012. وبينما تزايد سخط الدول المتقدمة من التمييز في المسئوليات بين الدول المتقدمة والنامية الذي بدأ في كيوتو، فإن الدول النامية ظلت متمسكة بشدة بهذا المفهوم. كان من البدائل المطروحة إبدال اتفاق جديد مقبول للدول المتقدمة والنامية ببرتوكول كيوتو. كان ذلك معناه اتفاقًا لا يميز بين الفئتين فيما يخص الانبعاثات الماضية لكنه يعترف بأن الدول التي تطلق أكبر انبعاثات حاليًا هي من الطرفين، كما يعترف بضرورة تحقيق التوازن في تحمل الأعباء. باختصار، ينبغي عمل أشياء كثيرة لصياغة إطار عمل جديد.

الأمر بيد وكالة حماية البيئة

تعهدت الولايات المتحدة حسب اتفاق كانكون بخفض الانبعاثات بمقدار 17 ٪ مقارنة بمستويات 2005، بحلول 2020. لكن احتمال إصدار تشريع قريب الأجل ضاع عندما تعطل مشروع الخفض والمبادلة في مجلس الشيوخ. ومع انسداد الطريق التشريعي، تحولت إدارة أوباما من الجزر إلى العصي - أو كما قال البعض

إلى سكين البندقية – واتجهوا إلى إجراء تنظيمي. معنى ذلك أن الأمر آل إلى وكالة حماية البيئة. ففي عام 2009، ارتفع شأن هذه الوكالة بعد صدور حكم ولاية ماساتشوستس ضد وكالة حماية البيئة، فأصدرت «بيان خطورة» يقول إن انبعاثات غازات الدفيئة تهدد الصحة والسلامة العامة. ومن ثم فمن صلاحيات الوكالة أن تنظمها تحت مظلة قانون الهواء النظيف.

بعد إصدار «بيان الخطورة»، بدأت وكالة حماية البيئة عملية تستغرق سنوات، وهي إصدار مستويات للانبعاثات، تشمل المستويات المصادر المتحركة للانبعاثات – كالسيارات والشاحنات – والمصادر الثابتة للانبعاثات – كمحطات الطاقة ومصافي البترول. أما الانبعاثات المتحركة، فتأخذ مستوياتها صورة مقاييس استهلاك الوقود وقد صدرت هذه المقاييس مشاركة بين وكالة حماية البيئة ووزارة النقل.

في يناير 2001، اتخذت وكالة حماية البيئة خطوة أولية لتنظيم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المصادر الثابتة عندما أصدرت شروطًا للتصاريح. وطبقًا لهذه الشروط، ينبغي أن يستخدم ملاك أي مرفق جديد، أو كان يتم تجديده، سواء كان محطة طاقة أو مصفاة تكرير، لابد أن يستخدم أفضل تكنولوجيا متاحة للتحكم في الانبعاثات. وفي المرحلة الثانية من التنظيمات، كانت وكالة حماية البيئة تخطط لتمديد فترة عمل مستويات الأداء الخاصة بمحطات الطاقة ومصافي التكرير على عدد من السنوات. فنطاق هذه المستويات أوسع كثيرًا من شروط التصريح. وبرغم أنها لم تحدد بعد، فالأرجح أنها ستشترط على هذه المرافق أن تحدد كمية ثاني أكسيد الكربون التي تطلقها قياسًا إلى كمية ما تنتجه من كهرباء.

لكن خطوة وكالة حماية البيئة التالية نحو تنظيم الانبعاثات من المصادر الثابتة أحدثت رد فعل عنيفًا. إذ تحولت مقاومة تنظيم وكالة حماية البيئة لغازات الدفيئة إلى مقاومة للوكالة نفسها في الكونغرس والولايات. قال معارضو تنظيم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون إن وكالة حماية البيئة تجاوزت حدودها، وإن القواعد التي

تفرضها ستضرب بالاقتصاد، وإن الوكالة تخالف إرادة الشعب. طرحت الأغلبية الجمهورية فكرة حرمان وكالة حماية البيئة من التمويل الذي تدير به برامجها للتحكم في ثاني أكسيد الكربون. ولجأت أكثر من عشر ولايات إلى القضاء تحديًا لتنظيمات وكالة حماية البيئة لغازات الدفيئة. بل لقد وصل الأمر بحاكم ولاية تكساس ريك بيري أن رفض الالتزام بتعليمات الوكالة الخاصة بثاني أكسيد الكربون. قال بيري: «إن خلافنا مع وكالة حماية البيئة تحديدًا يثبت أن بيروقراطية واشنطن القائمة على سياسة القيادة والسيطرة تدمر الاتحاد وقدرة الأفراد على اتخاذ قراراتهم الاقتصادية بأنفسهم».

وفي كابيتول هيل قال النائب فريد أبتون، رئيس لجنة الطاقة والتجارة بالمجلس: «لن نسمح للإدارة بأن تنظم ما عجزت عن تشريعه». ونصح مديرة وكالة حماية البيئة، ليسا جاكسون، بأن تحجز لنفسها مكانًا لصف سيارتها في كابيتول هيل لأنها ستُستدعى كثيرًا للشهادة.

ستتوقف نتيجة معركة تنظيم ثاني أكسيد الكربون على تركيبة كونغرس الولايات المتحدة في السنوات الخمس القادمة ومزاج التصويت. وسيكون هذا عنصرًا أساسيًا في تحديد نشأة نظام حاكم لتغير المناخ والصورة التي سيكون عليها[15].

تراث أنهار الجليد

شهدت قضية تغير المناخ تحولًا يكاد لا يدركه أحد، منذ أن طرحها عدد من العلماء ودارسي الطبيعة في قرون سابقة. فقد بدؤوا بفضول عن أنهار الجليد من أين أتت وماذا حدث لها. هل مر على الأرض عصر جليدي، هل كان العالم أبرد منه حاليًا؟ وهل يمكن أن تعود أنهار الجليد وتدمر الحضارة الإنسانية؟ وسألوا عن الغلاف الجوي: لماذا لا ترتفع الحرارة إلى حد الغليان نهارًا؟ وتنخفض إلى حد التجمد ليلًا؟ هل يعمل الغلاف الجوي عمل الغطاء الذي يفصل الأرض عن الفضاء الخارجي – وبذلك يسمح بنشأة الحياة وازدهارها على ظهر هذا الكوكب؟

تجـول جـون تينـدال في جبال الألـب في منتصف القرن التاسـع عشر وغمرته «الروعة المتوحشـة» لأنهار الجليد التي رآها وملأته كتل الجليد الضخمة «بدهشـة» تحولـت إلى «رهبـة» وكانت تلـك الرهبة هي ما دفعته ليبحـث كيف يحتفظ الغلاف الجوي ببعض الحرارة من الشمس ثم كيف تستقر الحرارة.

في عام 1958، صعد تشارلز كيلينغ لأول مرة مرصد الأرصاد الجوية على جبل ماونا لوا في هاواي. وبينت قراءاته في ذلك العام أن ثاني أكسيد الكربون يمثل 315 جـزءاً في المليون من الغـلاف الجوي. وبعدها بنصف قرن صار مسـتوى تركيز ثاني أكسيد الكربون حوالي 387 جزءاً في المليون. صار تغير المناخ موضوعًا بحثيًا لآلاف وآلاف العلـماء وخصص لبحثـه عشرات المليارات من الـدولارات، كما صار محور اهتمام السياسة والسياسيين. والهدف العام لهذا هو الحفاظ على تركيزات ثاني أكسيد الكربون دون 450 جزء في المليون تجنبًا لأسـوأ آثـار تغير المناخ. ويحذر البعض من أن ارتفاع مسـتويات الكربون من شأنه أن يجنبنا مخاطرة «عالم بلا جليد»، وأن البشر مقبلون على عصر بلا جليد.

ويقـول آخـرون إن حدود عدم اليقين أوسـع من ذلك وعلمنـا بعمل المناخ أقل تقدمًا، وإن التقلبات كانت دائماً سـمة الطقس. ويعتقد آخرون أن هدف 450 جزء في المليـون غـير واقعي وكذلـك إمكانية إحداث نقلـة سريعة من اسـتخدام الوقود الأحفوري الذي يمد العالم حاليًا بثمانين بالمائة من طاقته.

لكن مهما كان مسـار الجدل بشـأن العلم والسياسـة فإن بروز تغير المناخ وجهود تنظيـم ثـاني أكسـيد الكربـون تحدث تحـولًا في سياسـة الطاقـة وأسـواقها وتجتذب الاسـتثمار وتبدأ موجة من البحث التكنولوجي. كل هذا يدفع إلى رفع كفاءة الطاقة والحصـول عـلى طاقة منخفضـة الكربون إن لم تكـن خالية من الكربـون – ومن ثم الإعداد لميلاد أنواع الطاقة المتجددة.

الجزء الخامس

أنواع جديدة للطاقة

الفصل السابع والعشرون

بعث أنواع الطاقة المتجددة

كان ذلك هو المؤتمر الصحفي الأول والوحيد الذي عقد على سطح البيت الأبيض. ففي 20 يونيو 1979، صعد الرئيس كارتر وزوجته روزالين إلى السطح وعلى إثرهما هيئة العاملين والصحافة وذلك لتركيب نظام تسخين المياه بالطاقة الشمسية، وأعلن كارتر أن «الشمس لا يمكن أن تخضع لحظر تجاري من أحد». قدرت تكلفة الجهاز بثمانية وعشرين ألف دولار، لكن الرئيس استدرك سريعًا وقال إن هذا استثمار سيوفي تكلفته في غضون سبعة إلى عشرة أعوام، نظرًا لأسعار الطاقة العالية وقال: «بعد جيل من الآن، يمكن لهذا السخان الشمسي أن يكون «جزءًا» صغيرًا من واحدة من أعظم المغامرات التي عرفها الشعب الأميركي وأكثرها إثارة... استغلال الطاقة الشمسية». أو «تكون مجرد أعجوبة أو قطعة متحفية».

ومن سطح البيت الأبيض وضع هدفًا كبيرًا هو أن تحصل الولايات المتحدة على 20 ٪ من طاقتها من الشمس بحلول عام 2000. كما وعد بإنفاق مليار دولار حتى العام التالي ليبدأ المبادرة[1].

في وقت مؤتمر كارتر الصحفي عام 1979، كانت فكرة حاجة العالم إلى التحول إلى ما كان يسمى آنذاك بالطاقة الشمسية (ثم أنواع الطاقة المتجددة) قد صارت اتجاهًا واضحًا في فكر الطاقة. كان حظر النفط العربي الذي حدث في النصف الأول من العقد، وتلته الثورة الإيرانية، قد أحدث انقطاعًا في إمدادات النفط ومخاوف ضخمة

بشأن مستقبل البترول العالمي. اجتمع ذلك كله مع يقظة كبيرة للوعي البيئي هدفها جعل الطاقة الشمسية والمتجددة الحل الطبيعي، فهي طاقة نظيفة ومستقرة ولا تنفد. قدمت الحوافز في واشنطن لتدشين صناعة الطاقة المتجددة فورًا، بدأت أموال الأبحاث تتدفق. وبدأ الجميع يدخلون اللعبة الشمسية من مبدعي التكنولوجيا والشركات الكبيرة والصغيرة ووسطاء الأعمال والنشطاء والمتحمسين.

لكن نسبة العشرين بالمائة كانت بعيدة. بل إن هذه الفورة الحماسية تبعتها عقود من خيبة الأمل والإحباط والإفلاسات والركود التام. وفي نهاية التسعينيات فقط بدأت هذه الصناعة تبعث في الولايات المتحدة. وكانت قد استقرت في اليابان وألمانيا بدعم حكومي قوي. وفي حوالي عام 2004/ 2005 بدأت تكتسب أرضًا حقيقية. وحتى عام 2010 لا توفر أنواع الطاقة المتجددة إلا 8 ٪ فقط من موارد الطاقة الأميركية – وهو نفس نصيبها عام 1980، فإذا استبعدنا نوعين – هما الطاقة المائية (وهي مستخدمة بشكل مستقر لسنوات طويلة) والمواد العضوية (الإيثانول بالأساس)، فإن الطاقة المتجددة تمثل أقل من 1.5 ٪ من موارد الطاقة الأميركية في عام 2009. وينطبق هذا على بقية العالم.

مع ذلك يتم حاليًا تفعيل مصادر الطاقة المتجددة مرة أخرى لتصبح جزءًا تناميًا من مصادر الطاقة بوصفها حلًا رئيسًا للتحدي الثلاثي المتمثل في قضايا توفير الطاقة والأمن وتغير المناخ. أعلن الرئيس الصيني هوو جنتاو أن الصين ينبغي أن تنتهز الفرص الوقائية في الجولة الجديدة من ثورة الطاقة الكوكبية. واتخذ الاتحاد الأوروبي خطوة أبعد وهي وضع نسبة 20 ٪ من الطاقة المتجددة هدفًا لعام 2020. وأعلن رئيس الوزراء البريطاني ديفد كاميرون «أريد لحكومتنا أن تكون أكثر الحكومات اخضرارًا على الإطلاق»، ووعد «بأكبر تحول في سياستنا الخاصة بالطاقة منذ ظهور الطاقة النووية». وفي عام 2001، وضعت آنغيلا ميركل المستشارة الألمانية هدفًا جديدًا لألمانيا وهو رفع نصيب الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء من 17 ٪ في 2011 إلى 35 ٪ بحلول 2020.

أما الرئيس الأميركي باراك أوباما فقد استثمر إدارته في إعادة صياغة منظومة الطاقة وتوجيهها إلى أساس متجدد أكثر مما فعل أي رئيس أميركي قبله. فقد نجح في زيادة الاهتمام بالطاقة المتجددة إلى مستوى ارتباطها بالمصير القومي. فقال «إن الأمة التي تقود العالم في خلق مصادر طاقة جديدة ستكون الأمة التي تقود الاقتصاد العالمي في القرن الحادي والعشرين». وإن الشركات والمستثمرين جميعهم يعدون أنواع الطاقة المتجددة الآن جزءًا ضخمًا متناميًا من سوق الطاقة العالمي[2].

مع ذلك، فإن تحقيق الأهداف الأعلى لن يأتي بسهولة، نظرًا لحجم منظومة الطاقة التي تغذي اقتصاد العالم وتعقيدها. فهي مازالت اليوم على مستوى السياسة التنفيذية وسياسة الحكم وهذا هو ما سيقرر مستقبل أنواع الطاقة المتجددة قبل أي شيء. وليس لأنواع الطاقة هذه ميزة تنافسية مع الطاقة التقليدية، برغم أن تكلفتها قلت بشكل كبير بمرور السنين. وإن تحديد سعر للكربون، سواء على شكل ضريبة كربون أو منظومة تخفيض ومبادلة، من شأنه أن يدعم تنافسية اقتصاديات أنواع الطاقة المتجددة في مواجهة الطاقة التقليدية.

بعد فترة توقف استمرت 25 سنة، يتوقع أن تكون أنواع الطاقة المتجددة جزءًا مهمًا مستمرًا من توليفة الطاقة. وكأن تلك الفجوة الزمنية قد اختفت فالتحمت السبعينيات بالعقد الثاني من القرن الحادي والعشرين.

ماذا تعني «الطاقة المتجددة»؟

لفكرة «الطاقة المتجددة» جاذبية كبيرة – بوصفها مصدر طاقة صديقًا للبيئة ولا تنفد. فما أنواع الطاقة المتجددة؟ إذا حللنا الاسم وجدنا سلسلة من التكنولوجيات المتمايزة:

1. الرياح - وهي الأسرع نموًا وتمد بالطاقة آلات عالية التعقيد التكنولوجي، وهي تتجمع في «مزارع» تولد الكهرباء.

2. ضوء الشمس المباشر - ويتم التقاطها بخلايا كهروضوئية (PVs) أو مرايا أو غيرها من تكنولوجيا تركيز الضوء وتحول طاقته إلى تيار كهربي.

3. الوقود الحيوي - الإيثانول والديزل الحيوي والديزل الحيوي المتقدم (المصنوع من الطحالب أو السليولوز أو غيره من الأعلاف) كلها تستخدم بدلاً عن البنزين والديزل وربما في المستقبل الوقود النفاث.

4. المواد العضوية - الخشب أو غيره من المواد النباتية بعد كبسها أو معالجتها بطريقة أخرى وحرقها في محطة كهرباء، وكذلك الخشب والروث الذي يستخدمه الناس في الدول النامية في التسخين والطهي.

5. جيوثيرمال - إما الماء الساخن أو البخار الساخن الذي يندفع من باطن الأرض إلى السطح فيدير توربينات إنتاج الكهرباء.

6. الطاقة المائية - الماء المتساقط أو المضغوط الذي يدير التوربينات. وتتعرض السدود إلى انتقادات لأسباب بيئية لذلك فهي صعبة البناء في دول كثيرة.

7. الطاقة الشمسية السلبية - وهي معروفة حاليًا باسم المباني الخضراء وهي تستغل البيئة الطبيعية لتقليل استهلاك الطاقة وهي غالبًا ما تتداخل مع كفاءة الطاقة.

وهنـاك أنـواع أخرى مـن التكنولوجيا تشـمل طاقة المد البحـري، كما أن تحويل القمامـة إلى طاقـة يمكن احتسـابها إذا اعتبرنا القمامـة مصدرًا متجددًا. هـذه القائمة هـي ما تجتـذب أكبر الجهود، فـما الذي يجمع بينهـا جميعًا تحت وصف أنـواع الطاقة المتجددة؟ لأنها تعتمد على مصادر لا تنفد، وهي منتشرة انتشـارًا واسـعًا، ولا تزيد، نظريًـا عـلى الأقـل، من انبعاثـات الكربـون، ومن ثم فأثرهـا الكربوني محـدود جدًا بالنسبة إلى غيرها.

يمكـن إضافـة تكنولوجيـا أخـرى إلى القائمـة، وهـي بطاريـات السـيارات الكهربائية. صحيح أنها ليسـت متجددة بالمعنى نفسـه لكنها تدخل في الإطار ذاته، ويمكـن اعتبارهـا متجددة إذا كانت الكهرباء التي تعيد شـحنها ناتجة من الرياح أو ضوء الشمس.

يوم الأرض

في عام 1951، حذرت مفوضية بالي، التي عينها الرئيس هاري ترومان لدراسة أزمات نقص المواد الخام أثناء الحرب الكورية، من نقص النفط في المستقبل، والاعتماد عـلى نفـط الشرق الأوسـط. وأعلنت أن «الاسـتغلال المباشر للطاقة الشمسـية ربما يكون أهم إسـهام تقدمه التكنولوجيا لحل مشـكلة نقص المـواد». وفي عام 1955، أصدر الرئيس آيزنهاور ما وصف بأنه الرسـالة الرئاسـية الأولى بشـأن تنمية الطاقة الشمسية، التي يمتدح فيها ما سماه «تحركًا نحو استخدام أمثل للطاقة الشمسية غير المحدودة تقريبًا». لكن عقدًا ونصفًا من الزمان مر ولم يحدث شيء ذو بال[3].

وفي يـوم واحـدٍ، 22 أبريـل 1970 – يوم الأرض – تبلور وعـي بيئي جديد في أميركا وأرسى لنفسه حضورًا سياسيًا قويًا.

تفـرغ دينيـس هايـز، طالـب الدراسـات العليـا بكلية كينـدي للحكـم بجامعة هارفارد، عامًا كاملًا ليُنشـئ يوم الأرض. تحول الأمر إلى «حدث» من السـاحل إلى الساحل بهدف تعبئة الوعي الوطني، وقدر عدد المشاركين بعشرين مليون أميركي.

تظاهـروا، وخرجوا في مسـيرات، وحـضروا نـدوات ومحاضرات، واحتجـوا أمام المصانـع الملوثة للبيئـة، أخرجوا إطارات السـيارات والأجهـزة القديمة من الأنهار ودفنـوا سـيارات ضمن حملة عـلى الدخان الضبـابي. كانت الأهداف الرئيسـة ليوم الأرض هـي الهـواء القذر، والأنهـار والبحار الملوثـة، والعوادم السـامة، والمبيدات الحشريـة الكيماوية، وتجريف الأراضي والضوضاء وبقع النفط والانفجار السـكاني (من العبارات الشـائعة الموجهة إلى آباء وأمهات المستقبل: «يكفي طفلان»). تعطل الكونغـرس حتـى يتمكـن الأعضـاء مـن العـودة إلى منازلهـم. (علق أحـد أعضاء الكونغرس بقوله: «كل من تحدثت معه كان يلقي خطابًا في مكانٍ ما).

تغـير فكـر الأمة الأميركيـة بعد يـوم الأرض. بعدها بشـهور صـدر أول قانون للهواء النظيف وأنشـأ الرئيس نيكسـون وكالة حماية البيئة EPA. وتوجت مجلة تايم «البيئة» بلقب «قضية العام».

لكن المدهش في الحدث عند اسـترجاعه هو ما تـم حذفه. فكانت هناك جوانب في إنتـاج الطاقة واسـتهلاكها (مثل الدخان الضبابي) من الأشـياء المسـتهدفة، لكن الطاقة نفسـها لم تكن على جدول الأعمال في ذلك اليوم من شـهر أبريل عام 1970. «تكلـم الناس عن البـترول والغاز والفحم وما هو نووي ومـا هو مائي، ولم يناقش أحد مسألة «الطاقة»..». هكذا يروي دينيس هايز[4].

كان العمل التجاري في مجال الطاقة، حتى حظر النفط في عام 1973، مجرد عمل أو عدة أنواع من الأعمال، أما بعد 1973، فصار ضمن عمل الجميع.

«ستتعلم»

فجأة تحولت الطاقة في واشنطن من «لا قضية» إلى القضية الأولى. وبسبب حظر 1973، كان هناك ارتفاع جنوني في أسعار البنزين وصفوف طويلة أمام محطاته. كان السيناتور جيكوب جافيتس نائب نيويورك واحدًا من أبرز ممن وصفوا «بالجمهوريين الليبراليين». وفي نهاية عام 1973، بعد أول حظر للنفط فورًا، وجد جافيتس نفسه

جالسًا لمدة 90 دقيقة في صف للتزود بالبنزين في العاصمة واشنطن يستشيط غضبًا في انتظار ملء سيارته. وما إن عاد إلى كابيتول هيل، حتى أسرع إلى مكتبه يسأل عن من يتولى شئون الطاقة في طاقمه. كانت الإجابة «لا أحد». تصاعد إحباطه، فأرسل في طلب أحد أفراد طاقمه، كان شابًا اسمه سكوت سكلار. ودون أن ينظر إليه أخبر جافيتس سكلار أنه الآن صار مساعده لشئون «الطاقة». اعترض سكلار بأدب قائلاً إنه غير مستعد لذلك، لأن دراسته العليا كانت عن العلاقات الروسية الصينية وقضايا عسكرية. وليوضح سكلار ما يقصده، توجه إلى باب القاعة وفتح مفتاح الإضاءة وأغلقه، وقال: «ليس لدي فكرة من أين يأتي هذا الشيء، يا سيادة السيناتور».

ضحك جافيتس وقال: «ستتعلم يا بني»[5].

في سنة 1974، تحول أول مشروع من سلسلة مشروعات قانونية إلى قانون، وارتفعت مخصصات الأبحاث الفدرالية ارتفاعًا كبيرًا. وليس من سبيل المصادفة أن ذلك تزامن مع الميلاد الحقيقي لصناعة أنواع الطاقة المتجددة، رغم أن مصطلح الطاقة الشمسية كان مظلة أغلب أنواع الطاقة المتجددة. في عام 1975، ثاني أعوام رئاسة جيرالد فورد، جاء إلى واشنطن حوالي خمسة آلاف شخص للمشاركة في مؤتمر لصناعة الطاقة الشمسية. وأعلنت صحيفة نيويورك تايمس في ذلك العام أن «الطاقة الشمسية صارت محترمة فجأة»، وأضافت: «منذ أعوام قليلة كانت تعامل في الولايات المتحدة بوصفها موضوعًا للمهووسين بالبيئة».

وبحلول منتصف السبعينيات، توجه اهتمام الحركة البيئية إلى الطاقة، وكانت تحتشد ضد الطاقة النووية واتخذت من الطاقة الشمسية حلاً. كان أموري لوفينز، من أكبر قادة الفكر وهو أميركي درس الفيزياء في جامعة أوكسفورد وعمل في منظمة «أصدقاء الأرض». كتب لوفينز مقالاً مؤثرًا لمجلة فورين أفيرز عما سماه «الطريق الناعم» وقال إن كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة ستكون أعلى إنتاجية وأقل تكلفة من «الطريق الوعر» الذي يحتوي على النفط والفحم والنووي. وفي عام 1973،

نشر دينيس هايز، مؤسس يوم الأرض كتابه «أشعة الأمل: الانتقال إلى عالم ما بعد النفط». وتصادف أن تاريخ نشره كان مناسبا تماما، إذ أصاب نيويورك يومها انقطاع كهربائي ضخم[6].

لكن أكبر دفعة للطاقة المتجددة كانت وصول رجل جديد إلى واشنطن في يناير 1977.

«المكافئ الأخلاقي للحرب»

كان جيمي كارتر قلقًا من مخاطر الاعتماد على النفط الأجنبي ومخاطر أزمة طاقة جديدة، وكان يرى الطاقة أكبر تحدٍ لإدارته الجديدة، وكان ينظر إلى ترشيد استهلاك الطاقة والفحم بوصفه حلاً أساسيًا. وكان ما عزز مخاوفه بشأن عدم الأمن فيما يخص الطاقة أن سي. آي. إيه. CIA أتم دراسة تحذر من أن إمدادات النفط ستبدأ في التناقص في غضون عشر سنوات. وبعد أقل من أسبوعين من توليه السلطة في عام 1977، جلس كارتر بجوار مدفئة، في أول «حديث مدفئة» من البيت الأبيض، يرتدي ما صار بعدها سترة صوفية رمزية لونها بيج بأزرار حتى منتصفها. توجه بحديثه إلى الأميركيين قال: «إن واحدًا من أهم مشروعاتنا هو وضع سياسة قومية للطاقة». ووقع الخطاب من الناس موقعًا حسنًا.

بعدها بنحو بشهرين، تحدث من المكتب البيضاوي وحذر الشعب الأميركي أنه «سيقول لهم كلامًا غير مبهج» عن «أكبر تحدٍ سيواجه بلادنا في عمرنا باستثناء تجنب الحرب». وفسر ذلك بأن مشكلة الطاقة «ستزداد سوءًا خلال ما تبقى من القرن... فنحن الآن ينفد منا النفط والغاز، وعلينا أن نستعد لحدوث... تغير - أن نلزم الترشيد الشديد ونعود إلى استخدام الفحم» مع «مصادر الطاقة المتجددة الدائمة مثل الطاقة الشمسية». هذا الجهد الشاق لا يقل في قيمته عن «المكافئ الأخلاقي للحرب». وقد خُلّدت العبارة بحروف مختصرة MEOW.

مهما كانت تفاصيل العرض والطلب فقد طرح كارتر تحدي الطاقة طويل المدى الـذي يواجه الولايات المتحـدة والمجتمع العالمي. فالولايـات المتحدة، كما أوضح، صار مصيرها الآن مرتبطًا بسوق عالمية.

كتـب كارتر في يومياته: «قدمت الرسـالة في التلفاز وأظـن أنها كانت واضحة». لكـن الخطاب لم يلق قبولًا حسـنًا، فلهجته الحادة وتشـاؤمه وتركيـزه على التضحية والفشل الأخلاقي وتوقعه لدوام الندرة - هذه الأمور كلها خلّفت تراثًا مختلطًا من عناصر شـتى. بعد عقود من هذا الخطاب كان أحد كبار مستشاري الطاقة في البيت الأبيـض يتجـول في المبنى الإداري التنفيـذي القديم المجاور للبيـت الأبيض فقال: «هذه القاعات ما زالت تسكنها سترة كارتر»[7].

عين كارتر جيمس شيلزنجر، وكان مديرًا للاستخبارات المركزية ووزير للدفاع في إدارتي نيكسـون وفـورد، مديرًا لبرنامج مكثف مدته تسـعون يومًـا لوضع خطة قومية للطاقة. كان شـيلزنجر أسـتاذًا عالمًـا بتعقيدات البيروقراطية، فجمع خمسـين وكالة حكومية مرتبطة بالطاقة في تنظيم واحد جديد هو وزارة الطاقة.

ظل دعم الطاقة الشمسـية في زيادة وحرصت عليه إدارة كارتر. لخص شيلزنجر هذا بقوله: «أسرت الطاقة الشمسـية خيال الشـعب». وفي تلك السـنوات أرسـت إدارة كارتر ومعها الكونغرس قواعد صناعة الطاقة المتجددة التي لدينا اليوم. فعلوا ذلك باسـتخدام حوافز ضريبية ومنح وتنظيمات ومصرف شمسي وتمويل الأبحاث والتنميـة. أنشـأت الإدارة أيضًا مختبرًا بحثيًـا قوميًا مخصصًا للطاقة الشمسـية، وهو معهد أبحاث الطاقة الشمسـية في غولدن بولاية كولورادو، على التلال التي تقع في سـفوح جبال روكيز. ووقع اختياره على دينيـس هايز من بين كل الناس، فقد كان ينتقـد إدارة كارتـر لأنها لا تتحرك بسرعـة كافية في اتجاه موضوع الطاقة الشمسـية. وكانـت نظرية شـيلزنجر معقولة وذكيـة: إذا كان على رأس البرنامـج النووي أحد دعاة الطاقة النووية، وعلى رأس برنامج الفحم أحد دعاة اسـتخدام الفحم، فلم لا يقود أحد دعاة الطاقة المتجددة برنامج الطاقة المتجددة؟»[8].

آلات بيريا

ثمة سياسة أخرى أثبتت أهميتها الكبرى، وقد ذكرت من قبل: الفقرة 210 من «قانون السياسات التنظيمية للمرافق العامة» لسنة 1978 المعروف باختصار بحروف PURPA. ربما لم يكن هذا واضحًا في حينها، لكنه صار واحدًا من الأصول التي قامت عليها صناعة الطاقة المتجددة.

كان يشترط على مرافق الكهرباء أن تتعاقد على شراء منتج الطاقة مما كان يسمى المنشآت المؤهلة، وكان المقصود أن تكون هذه المنشآت لمشروعات توليد كهرباء مشتركة أو منشآت صغيرة للطاقة المتجددة، مثل سد صغير أو توربينات الرياح. ويتحدد مقدار ما يتقاضاه مالك المعدة المؤهلة داخل كل ولاية عن طريق مفهوم «التكلفة المُتجنَّبة» وهو مفهوم غامض بعض الشيء ومعناه أن المرفق يضمن شراء منتج الكهرباء بما يحسب أنه التكلفة المفترضة لإمدادات النفط في وقت ما في المستقبل، بالإضافة إلى التكاليف الباهظة المفترضة لمحطات الطاقة الجديدة، في وقت ما في المستقبل أيضًا. وتطرح التكاليف التي تم تجنبها في ذروة السوق، وأحيانًا، لاسيما في حالة مكان مثل كاليفورنيا، بشروط كريمة جدًا. هكذا يجتمع سوق مضمون وأسعار عالية مضمونة، فتتوفر بذلك حوافز تدفع الناس ليبدؤوا فورًا في مشروعات هذه الصناعة، وقد نجحت الفكرة هنا. ومع الوقت سميت هذه المعدات «آلات بيريا»، لأنها لم تكن لتنجح اقتصاديًا لولا التقديرات الباهظة للتكاليف المتجنبة، كما اتضح بعد ذلك.

كان لآلات بيريا نتيجة أخرى بخلاف خلق سوق. فقد كان يشترط على المرافق أن تشتري الطاقة من هذه الوحدات التي لا تملكها المرافق، وبهذا اتخذت الحكومة أولى خطوات إزالة الاحتكار الطبيعي الذي تميز به مجال الطاقة لأكثر من سبعين عامًا. وكان من شأن هذا أن يمنح الطاقة المتجددة دفعة أخرى.

شهدت تلك السنوات جدلاً واسعًا حول سياسة الطاقة الشمسية وطبيعة الحوافز. قال البعض إن الأجهزة مغالية في تفاصيل التصميم والأسعار والتعقيد.

قال أحد المنتقدين شاكيًا: «صنعنا سيارة كاديلاك والناس يريدون فولكس فاغن». كان هذا هو جورج تينيت، مدير الترويج في اتحاد صناعات الطاقة الشمسية (وبعدها بسنوات طويلة مدير سي. آي. إيه). مع ذلك ظلت الحركة تزيد. وبحلول عام 1980 صار اتحاد صناعات الطاقة الشمسية يضم أكثر من ألف شركة. كان بعضها في بدايته وبعضها شركات كبرى بداية من «جرومان» و«بوينج» و«ألكوا» حتى «جنرال موتورز» و«إكسون»[9].

وداعًا يا أشعة الشمس

لم تدم لحظة السطوع، فما إن جاءت حتى بدأ أفول صناعة الطاقة الشمسية. فقد أدت الثورة الإيرانية إلى فوضى في سوق النفط، وزيادة سريعة في الأسعار وخطوط غاز جديدة وصدمة نفطية ثانية. وبدأت إدارة كارتر تتراجع. ففي يوليو 1979، بعد أسابيع قليلة من إعلان الهدف الشمسي الجريء من سطح البيت الأبيض، ألقى كارتر خطابًا سمي بعدها «خطاب الانزعاج» حذر فيه من أن الأمة تواجه أزمة ثقة وأزمة في الروح الأميركية. وكانت استجابته الشخصية أن فصل عددًا من أعضاء وزارته، وإعلانه أنه يضع أغلب شرائح الطاقة لديه ومليارات الدولارات في أنواع الوقود السائل - وهي سوائل مصنوعة من الفحم أو مخلفات البترول - كمخرج من أزمة الطاقة.

لم ترجع الثقة، وهزم رونالد ريغان كارتر في سباق الرئاسة وسقطت مع كارتر سياسته الخاصة بالطاقة المتجددة.

بعدها بسنوات عديدة، قال كارتر: «أعتقد جازمًا أن ما بذلته من جهد في تلك السنوات الأربع كان أقصى ما يستطيعه بشر، ولست أتفاخر...فقد ألقيت ثماني أو تسع خطابات عن الطاقة حتى ملّ الناس منها». ويضيف كارتر أن مستشاريه قالوا له: «انتبه! سيادة الرئيس ولا تتحدث مرة أخرى عن الطاقة، فإنك تضرب رأسك في جدار صخري». وثبت لكارتر أن التكلفة السياسية باهظة «فقد استهلكت جزءًا كبيرًا من نفوذي الداخلي».

ويلخص كارتر التجربة فيقول: «كنت كمن يحاول مضغ الحجر»[١٥].

الإنتاج ثم الإنتاج ثم الإنتاج

إذا كان جيمي كارتر متشائمًا بشأن الطاقة، ويتنبأ بأخطار عظيمة ويحذر الأميركيين ويحثهم على تغيير أسلوب حياتهم، فإن ريغان نقيضه. كان متفائلًا مبتهجًا، وكان رمزًا للثقة بالنفس، وداعيًا إلى «صباح أميركي جديد».

تولت إدارة ريغان الحكم عام 1981، وكانت عازمة على ترك قواعد السوق، ومؤشرات الأسعار تشكل سوق الطاقة. كما كانت تتعامل مع التشوهات والكابوس البيروقراطي والتقاضي الذي لا ينتهي والذي نتج عن المراقبة المفروضة على أسعار النفط والغاز الطبيعي التي قررها ريتشارد نيكسون على عجل قبلها بعشر سنوات. كانت إدارة كارتر، التي دفعت ثمنًا سياسيًا باهظًا، قد بدأت التخفيف من قيود تنظيم الأسعار حسب جدول زمني. أما إدارة ريغان فتحركت سريعًا لوقف النظام تمامًا.

استمرت القيود على الأسعار كقضية تناقش لبعض الوقت، أما الطاقة المتجددة فكان لها شأن آخر. فقد صارت خطًا سياسيًا فاصلًا، بل اختبارًا أيديولوجيًا – وبهذا الوصف كانت تمثل انقطاعًا كبيرًا بين الإدارتين. وقد اتضح الاختلاف جليًا في بداية ولاية ريغان على يد مايكل هالبوتي رئيس فريق الطاقة الانتقالي والمنقب الناجح عن البترول، القادم من تكساس ومؤسس مركز تسوق جاليريا واسع الانتشار والمجمع الفندقي في هيوستن. أعلن هالبوتي لزائر في وزارة الطاقة أنه يلخص سياسة إدارة ريغان في ثلاث كلمات «الإنتاج، الإنتاج، الإنتاج» أي الإنتاج المحلي من النفط والغاز الطبيعي.

لم تجد الطاقة المتجددة المتجددة لها مكانًا في هذا الشعار، فأزيحت عن الطريق. كانت الطاقة المتجددة في نظر رجال ريغان شديدة الارتباط بإدارة كارتر ومساعيها، والأسوأ من ذلك ارتباطها بحاكم كاليفورنيا جيري براون. لم يكن الرجل خليفة

ريغان في هذا المنصب وحسب، بل كان تجسيدًا لليبرالي المناهض لريغان. كان مشهورًا باسم «الحاكم شعاع القمر» إذ صار أبرز دعاة الأمة لتوليد الطاقة من الرياح والشمس.

كانت هناك أيضًا مشكلات عملية، فهذه تكنولوجيا جديدة، وعليه كانت هناك دعاية كبيرة وأشياء كثيرة تنتقد. فبعض آلات بيريا لم تكن لتصل إلى الاستخدام الاقتصادي أبدًا، بل إن بعضها كان غير اقتصادي بالمرة، وكأنها أفيال بيضاء صغيرة. وبعضها لم يعمل بكفاءة قط. وفي عهد ريغان تم تقليص تمويل الطاقة المتجددة أو إلغاؤها تمامًا (وكذلك برنامج إدارة كارتر للوقود التركيبي الذي يبلغ حجمه عدة مليارات) استدعى دينيس هايز مدير معهد أبحاث الطاقة الشمسية فجأة إلى مطار دينفر ليقابل رئيس المؤسسة التي تشرف على المعهد، الذي أخبره أن ميزانيته تقلصت وعليه أن يفصل 40 ٪ من العاملين لديه فورًا، فاستقال هايز فورًا[11].

على أية حال، كان على الطاقة الشمسية وأنواع الطاقة المتجددة عمومًا أن تسير في طريق أكثر وعورة بسبب السوق. فقد كان هناك ارتفاع جنوني في أسعار الفائدة وكساد كبير في بداية الثمانينيات وكذلك عواقب المعركة مع التضخم. كل ذلك من شأنه خفض مبيعات الطاقة الشمسية، لاسيما سخانات المياه التي توضع فوق الأسطح، لأن الناس توقفوا عن الإنفاق فهبط سوق العقارات.

فقدت الطاقة مغرياتها كعمل تجاري في عام 1981، باعت إكسون شركة التسخين الشمسي التي تملكها. يقول أ. ل شراير، رئيس وحدة إكسون في ذلك الوقت: «تغيرت نظرتنا للطاقة الشمسية. إذ تحتاج وقتًا أطول ومجهودًا لنشرها. ولم تكن التكاليف تنخفض أو التكنولوجيا تتطور بسرعة كافية». ومع انتخاب ريغان، اتضح أن هدف كارتر الحالم برفع نسبة مساهمة الطاقة الشمسية إلى 20 ٪ بنهاية القرن تبخر، ووصلت أغلب الشركات الكبرى الأخرى إلى النتيجة نفسها[12].

في عام 1986، وفي مواجهة فائض في المعروض من النفط في السوق العالمي هبطت أسعار النفط من 34 دولارًا إلى عشرة دولارات فقط للبرميل، فضرب هذا

الحدث صناعة الطاقة الشمسية الناشئة في مقتل. فقد أثبت السعر أن له الأهمية الكبرى، ولم تكن الطاقة الشمسية آنذاك في حالة تمكنها من المنافسة. فقد وجد أحد مهندسي الطاقة الشمسية أن مجاله على حافة الهاوية، فقد كان يعتمد على ارتفاع أسعار الطاقة أو توقع ارتفاعها، وكان يظن نفسه «يناطح منظمة أوبك».

النهاية؟

في عام 1986، عام انهيار الأسعار، حدث تسرب في جهاز تسخين المياه على سطح البيت الأبيض، وتم تفكيك الجهاز بدلًا من إصلاحه. ويفسر مصمم الجهاز ذلك بأن رونالد ريغان رئيس هيئة موظفي البيت الأبيض «شعر أن الجهاز مسخرة، فأمر بإنزاله». ثم أرسل الجهاز المفكك بوصفه ملكية حكومية فائضة عن الحاجة إلى إحدى الكليات في ولاية مين استعملتها لتسخين المياه في مطعمها. وبمرور الوقت لم يعد الجهاز مفيدًا كما كان فتم تفكيكه مرة أخرى في عام 2006، وتم شحن جزء منه وإرساله إلى أطلنطا. وكما تنبأ كارتر من سطح البيت الأبيض في المؤتمر الصحفي قبلها بسبعة وعشرين عامًا، تحول إلى قطعة أثرية، وأين يوضع إلا في مكتبة كارتر الرئاسية؟

غابت «أشعة الأمل» في الطاقة الشمسية على الأقل في الولايات المتحدة فصارت بقعة صغيرة جدًا، أو كما قالت نيويورك تايمس: «صار وعد الطاقة المتجددة أملًا بعيدًا». أفلست شركات أو اختفت تمامًا. وتحول النشطاء والوسطاء إلى مجالات أخرى. وصفت الإيكونوميست هذه الصناعة الشمسية التي كانت مزهرة وواعدة بأنها «مقبرة تجارية للحالمين المشغولين للبيئة». وفي داخل صناعة الطاقة المتجددة الناشئة، يذكر عقدا الثمانينيات والتسعينيات بأنهما وادي الموت – فالشركات كانت تكافح لمجرد البقاء.

في ذلك الوقت، كان سكوت سكلار، المساعد السابق للسيناتور جافيتس، رئيسًا لاتحاد صناعات الطاقة الشمسية. ويسترجع الرجل مزاج تلك الفترة بدقة فيقول: «كنا مغتمّين بحق»[13].

اليابان والتمسك بالحياة

كان المتوقع أن تكون نهاية الحلم الشمسي في الولايات المتحدة نهاية الطريق للطاقات المتجددة. فإذا كانت الولايات المتحدة زعيمة العالم في التكنولوجيا والبحث والتطوير قد تخلت بدرجة أو بأخرى عن الطاقة المتجددة، فمن سيتمسك بها؟ كانت الإجابة «اليابان».

في أوائل السبعينيات كان كوتارو إيكيجوتشي مسئولًا شابًا يسطع نجمه في وزارة الصناعة والتجارة الدولية اليابانية، وهي وزارة قوية. عُين في قسم يختص بالطاقة والتعدين، وأزعجه أن اليابان صارت معتمدة بشكل مبالغ فيه على نفط الشرق الأوسط غافلة عن عواقب ذلك، فعواقب قطع الإمدادات ستكون كارثية.

لكن إيكيجوتشي لم يستطع جذب اهتمام كبير بهذا؛ لأن النمو الاقتصادي السريع في الستينيات والسبعينيات كان وقوده نفط الشرق الأوسط، ولم يكن تغير ذلك متوقعًا.

بحث إيكيجوتشي عن متنفس يعبر عن قلقه فقرر كتابة رواية لإيقاظ الحكومة والناس من هذا الضعف الياباني. كانت الأزمة المتخيلة في روايته حرباً تندلع في الشرق الأوسط نتجت عنها توقف واردات النفط. ومن كان بطلها؟ بمحض المصادفة كان موظفًا حكوميًا في وزارة الصناعة والتجارة الدولية اليابانية نشطًا حاد الذكاء وشديد البراغماتية، يفهم موقف اليابان الضعيف الذي يعتمد على الغير في الطاقة. ولأنه كان موظفًا حكوميًا في الخدمة، فقد استخدم اسماً مستعارًا هو تايتشي ساكايا، ومعناه بتصرف «الرجل الكبير على سطح العالم».

وقبل أن يجد ناشرًا، تدخل الواقع وخرجت روايته عن حدود الخيال. فمع أزمة الوقود في عام 1973، أصاب اليابانيون الذعر من أن صرح نموهم الاقتصادي قد ينهار. قرر إيكيجوتشي أن نشر هذه الرواية لن يكون مناسبًا في وقت يعاني فيه اليابانيون نقصًا حقيقيًا في الطاقة فوضع الرواية في الدرج.

ومثل بطل روايته تمت الاستعانة بإيكيجوتشي بوضع تصور لرد فعل اليابان لأزمة طاقة حقيقية. فعُين رئيسًا لبرنامج الشمس الساطعة الياباني، وهي المبادرة القومية لإيجاد طريق لتقليل اعتماد اليابان على بترول الشرق الأوسط. فقدم منحًا كبيرة وشكل شراكات أبحاث صناعية في مشروعات تكنولوجية وعمل على إحداث تغيرات بيروقراطية كثيرة في الحكومة ومعاهد الأبحاث[14].

الموظف - الروائي

بعد انفراج أول أزمة نفط أخرج مخطوطته من الدرج ونشرها في عام 1975 بعنوان «يودان» ويمكن ترجمته إلى «الحرمان» أو بعبارة أوقع «الموت جوعًا في الشتاء». وصارت الرواية من أعلى الكتب مبيعًا إذ تجاوزت النسخ المبيعة المليون. وصار إيكيجوتشي مشهورًا، لكنه كان أشهر باسمه المستعار «تايتشي ساكايا» صار إيكيجوتشي غزير الإنتاج إذ واصل إصدار الكتب بأنواع مختلفة من رسالة واسعة التأثير بعنوان «ثورة قيمة المعرفة» استشرفت اقتصاد المعلومات الحالي، إلى رواية تاريخية في أربعة أجزاء عن جنكيز خان، فوصفته إحدى المطبوعات اليابانية «بالموظف- الروائي». وعندما وقعت أزمة النفط الثانية في عام 1979، تمت الاستعانة به لإنشاء هيئة حكومية جديدة تمامًا هي هيئة الطاقة الجديدة وتنمية التكنولوجيا الصناعية NEDO. تم تخصيص ميزانية جيدة وطاقم عمل وبهما واصلت هذه الهيئة دفع البحث الياباني في الطاقة المتجددة، حتى عندما بدا أن بقية العالم أهملتها بما فيها الولايات المتحدة.

يروي ساكايا «ظننت وقتها أن عصر النفط ولّى وبدأ عصر ثورة المعرفة»[15].

بعد عدة محاولات في مجال الجيوثيرمال - تم وقفها لأن كثيرًا من مصادرها تقع في مناطق حساسة بيئيًا، اتجهت وزارة الصناعة والتجارة الدولية اليابانية إلى الطاقة الشمسية. وتم تطبيق تجربة اليابان في أشباه الموصلات في تصنيع الخلايا الكهروضوئية، لأن السيليكون كان المكون الأساسي لكليهما. وبدا للحكومة

اليابانيـة إمكانية صناعة خلايا كهروضوئية شمسـية تنافس كمصدر للطاقة الأولية إذا تم تخفيض التكاليف تخفيضًا كبيرًا.

انطلق سـوق الطاقة الشمسـية بإعانات حكومية كبيرة ساعدت المستهلكين على شراء الألـواح الشمسـية في ظل أسـعار الكهربـاء المنزلية الأعـلى في العالم، وخفض التكاليـف وزيـادة معـدلات الكفـاءة على نطاق واسـع وزيـادة المنافسـة. وبجهود شركات مثل شارب وكيوسيرا وسانيو صارت اليابان المصنع الأول في العالم للطاقة الشمسية في بداية القرن الحالي.

وبـدا أن رؤيـة وزارة الصناعة والتجارة الدولية اليابانيـة الأصلية التي عبر عنها تايتـشي سـاكايا – وهي خلـق صناعة جديدة قائمة على المعرفة لهـا إمكانية تصديرية عالية – دخلت حيز الواقع. مع ذلك كان أمر الطاقة المتجددة ينتقل إلى بلد آخر.

انتقال التيار إلى ألمانيا

الفكـرة التـي حُفـرت في رأس حـراس سـور برلين مـن الجهة الشرقيـة هي أن مهمتهـم الأولى منـع مواطنيهـم من العبـور من برلـين الشرقية الشـيوعية إلى برلين الغربيـة الديمقراطيـة. وفي خلال عام 1989، صاروا في حالة ترقب وقلق متزايدة. فقد ضعفت القبضة السوفياتية الممسكة بأوروبا الشرقية وكان سور برلين هو الجبهة الأماميـة في المواجهـة بين الـشرق والغرب. وأي ألمـاني شرقي يحاول تجاوز السـور يعرض نفسه للقتل بالرصاص فورًا على يد حرس الحدود.

لكن في ليلة 9 نوفمبر 1989، بعد رسـالة غامضة من قيادة ألمانيا الشرقية أثناء مؤتمر صحفي اتجه مئات الآلاف من أهل برلين الشرقية إلى السور يتوقعون سقوطه ويطالبـون بفتحه. ارتبك الحرس وارتابوا وترددوا، لكنهم في النهاية سـمحوا بفتح السور وتغير بذلك مسار التاريخ. انهمرت حشود الناس على الحدود كالمطر وانتهى انقسام ألمانيا، وتلتها الحرب الباردة نفسها.

مـن الآن فصاعدًا، انشـغلت الأمة كلها بإعادة التوحيد – وهي العملية الشـاقة لإدماج ألمانيا الشرقية المتهالكة المستنزفة في ألمانيا الغربية التي تتمتع بمستوى مغيشة أعلى كثيرًا. وستصل تكلفة مشروع إعادة التوحيد إلى ما يزيد عن مليار دولار.

كان جـزء مـن إعـادة التوحيد أن تهتـم مرافق الكهربـاء الألمانيـة الغربية بإدماج منظومـة الطاقة الألمانية الشرقية وتحديث طريقة توليدهـا التي كانت قائمة على نوع من الفحم يسـمي «ليجنايت». وبينما هم منشـغلون بالـشرق، ظهر ائتلاف عريض يمثـل نوعًـا مـن الحركـة وكان يعمـل في الخفاء للدعـوة إلى إصـدار قانـون للطاقة المتجددة، وكان قبوله «نوعًا من المصادفة». وهكذا ظهر أن فتح سور برلين فتح معه بابًـا جعل ألمانيا زعيمـة العالم في الطاقة المتجددة لمدة عقد مـن الزمان، وبهذه الصفة أنجزت الكثير لإرساء قواعد صناعة الطاقة المتجددة التي نعرفها اليوم[16].

كان حـزب الخُضْر عـلى رأس هـذا الائتـلاف البيئـي. ظهـر الخـضر في نهايـة السـبعينيات للاحتجـاج عـلى التدهـور البيئي الـذي أتى مـع المعجـزة الاقتصادية الألمانيـة – مـن تلـوث الأنهار والهواء القذر وبعدها وبشـكل خـاص التدمير البيئي للغابـات. كان الـشيء الـذي وحد الحركة هـو معارضة الطاقـة النووية. كما ضمت الحركة خطًا يساريًا معاديًا للرأسمالية وللولايات المتحدة.

إن ما حشـد حركة الخضر وسـاعدهم على تحويلها إلى حزب سياسي كان اقتراح وضع الأسلحة النووية الجديدة في الثمانينيات في أوروبا، ثم الصواريخ الأميركية في ألمانيا التي كان يقصد بها تحقيق توازن مع الصواريخ السـوفياتية الجديدة. فقد صار رونالد ريغان الغريم المثالي وكانت معارضة ريغان وأميركا التي أشعلت المظاهرات في ألمانيا هي ما جعل الخضر قوة سياسية حقيقية.

وفي أبريـل 1986، وقعـت حادثة تشـيرنوبل الرهيبة، واتجهت الريـاح غربًا إلى ألمانيا من أوكرانيا السـوفياتية حاملة الإشعاع إلى وسط أوروبا ومسببة الانزعاج بل الذعـر فدفعت النشـاط المعادي للطاقة النووية في ألمانيـا وغيرها من الدول. وحرك ذلـك معارضـة للطاقـة النووية سـاكنة في كل الطيف السـياسي الألماني. فالمستشـار

الألماني السابق غيرهارد شرودر يروي أن نقطة التحول الحقيقية في الائتلاف المعارض للطاقة النووية كانت في عام 1986، فيقول: «أما أنا فكنت أراها في كارثة تشيرنوبل. فأمهات الأطفال الصغار كن يمنعنهم من الخروج ولا يرسلنهم إلى روضة الأطفال. كنا نحتاج إلى الدعم الشعبي، وحصلنا عليه. وعقب الحادثة اكتسب الخضر مصداقية كبيرة، وفي عام 1990، فازوا بمقاعد في البوندستاج (مجلس النواب الألماني) لأول مرة.

كانت الطاقة المتجددة على رأس أجندتهم، ولكنهم لم يكونوا وحدهم. كان زعيم دعاة البيئة من الديمقراطيين الاجتماعيين هو هيرمان شير، وكان باحثًا سابقًا في دورة الوقود النووي، وبعدها بسنوات تم الاحتفاء به بوصفه مجاهدًا من أجل الطاقة الشمسية في «القرن الأخضر». فقد عارض الطاقة النووية على أساس أن العالم ينبغي ألا يعتمد على «مصدرٍ للكهرباء لا يجوز أن يحدث له عطل كبير». وصار هدفه «تقديم نموذج جديد لسياسة الطاقة» يبدأ بنوع جديد من قانون الطاقة.

في أواخر الثمانينيات، بدأ عدد من المدن تجريب ما عرف بعدها بقانون التغذية أو «تعرفة التغذية» وهي توازي «بيربا» لأهميتها المحورية في خلق الأساس الاقتصادي لصناعة الطاقة المتجددة الحديثة. أتاحت تعرفة التغذية الألمانية لصناعة أنواع الطاقة المتجددة أكبر نطاق تجاري لها، متجاوزة اليابان. فتعرفات التغذية حددت أسعارًا لدعم مولدات الطاقة المتجددة.

كان من رواد مدينة هاميلبرج مدرس فيزياء اسمه هانز جوزيف فل، قرأ دراسة لنادي روما سنة 1972 بعنوان «حدود النمو» أقنعته أن موارد العالَم في طريقها إلى النفاد. يقول فِل: «ظن أغلب الناس أن تعرفة التغذية باهظة الثمن وأنه سيتبعها انهيار. وكان رأينا أننا في حاجة إلى سوق، إلى رأس مال خاص».

في عام 1990، فاز فِل وغيره من الخضر بانتخابات البوندستاج، وتعاونوا مع شير وفريقه من الديمقراطيين الاجتماعيين في توسيع تعرفات التغذية. ولتحقيق هذا شكلوا تحالفًا (ما كان ليحدث من قبل) مع أعضاء محافظين في البوندستاج يمثلون

مـلاك مولدات مائيـة في بافاريا في حالة إحباط لعجزهم عن بيع إنتاجهم من الطاقة للشـبكة. اسـتغل شـير وفل الانشـغال العام بالتوحيد مع الشرق ليمرروا خططهم ويحولوها إلى قانون.

يـروي شـير: «كانـت المرافـق الألمانيـة متوجهـة بكاملهـا إلى ألمانيـا الشرقية ولم يتصـوروا أن ينجـح برنامجنا ولم يأخذوه بجديـة. وعندما بدأوا ينظمـون الأمر كان الأوان قد فات».

لم تكن أهمية تعرفة التغذية فيما أسهمت به في صناعة أنواع الطاقة المتجددة فقط، بل كانت كذلك آخر ما أصدره البرلمان الألماني الغربي من قوانين، قبل تحقق الوحدة فعـلًا بداية مـن الأول من يناير عام 1991. قال شـير: «نعـم، كان ذلك نتيجة غير مباشرة لسقوط سور برلين[17]».

تـم اسـتعارة قانون التغذيـة لعام 1991 من أمـيركا، وتحديدًا «بيربـا». واقتضى نموذجه أن تشـتري المرافق الألمانيـة الكهرباء من مولدات الطاقة المتجددة بأسـعار ثابتة أعلى أو أعلى كثيرًا، ثم يتم دعم هذه الأسـعار عن طريق توزيعها على المنظومة كلها حتى تدخل التكاليف في السعر الإجمالي. وبهذه الطريقة تدخل الطاقة المتجددة غير التنافسية في الشبكة ويتمكن منتجو الطاقة المتجددة من تحقيق أرباح.

لم تـأت سـنة 1993 حتـى انتشرت توربينـات الريـاح في ألمانيـا. وفي انتخابات 1998، انتقـل الخـضر مـن المعارضـة إلى حكومـة ائتـلاف بين الحمـر والخضر مع الديمقراطيـين الاجتماعيـين. وتحـت إلحـاح الخضر صـارت الطاقة المتجـددة جزءًا رئيسـًا في اتفاق الائتلاف. يقول شرودر، الذي صار مستشـارًا في الائتلاف الجديد: «لابد أن أقول إن حزب الخضر أجبر الديمقراطيين الاجتماعيين على أن يروا ضرورة ذلك».

بعدهـا بـذل الائتـلاف الجهـود لإصدار قانـون أكثر جـرأة، وهو قانـون الطاقة المتجددة لسنة 2000. اختلفت الأسعار حسب التكنولوجيا، فكان النصيب الأكبر من الأسـعار التفضيلية هي للخلايا الكهروضوئية حيث بلغ سعرها سبعة أضعاف

الكهربـاء التقليديـة. وتـم توزيع التكاليف عـلى المنظومة كلها، مـع تحميل شركات الطاقة المستهلكين التكاليف الإضافية.

«وبصدور قانون يدعم اسـتخدام الطاقة المتجددة»، كـما يقول شرودر، «أجبرنا شركات الكهرباء أن تقبل الطاقة المتجددة، وكانت تلك هي الخطوة الرئيسة»[18].

بعدهـا بعامين اتبعت حكومة الائتلاف – اسـتنادًا إلى أصول حركة الخضر وأثر تشـيرنوبل – برنامجًـا للتخلص التدريجي مـن كل الطاقة النوويـة، التي توفر في هذا الوقت أكثر من ربع كهرباء ألمانيا. وزاد ذلك من دافعية تنمية الطاقة المتجددة.

أما الرياح فكانت أكبر المنتفعين من قوانين التغذية، إذ كانت تملك أكثر من 90 ٪ من إمكانية توليد الطاقة المتجددة. وصارت ألمانيا كذلك أكبر سوق في العالم للخلايا الكهروضوئيـة. يقول أحد المديرين التنفيذيين في مجال الطاقة الشمسـية إن تعرفات التغذية تحولت إلى «مولد توربيني» في الأسـاس. وكان إصدار تعرفات تغذية عالية في دول أخرى، لاسيما أسبانيا، قد دفع إلى تطور هائل في أنواع الطاقة المتجددة[19].

قـال النقـاد إن تكلفة دعـم تعريفـات التغذية باهظـة، ومع زيادة حجـم الطاقة المتجـددة المدعومـة فإن ارتفاع التكلفة سـيؤدي إلى رد فعل عنيف من المسـتهلكين. وقالـوا إن دفع أسـعار مختلفة لأشـكال مختلفة مـن الطاقة، وأسـعار تفضيلية مختلفة لأشـكال مختلفـة مـن التكنولوجيـا الواحدة غـير عقـلاني اقتصاديًـا. وكان منتظرًا حدوث رد فعل عنيف على النحو المذكور.

قررت أسـبانيا دعمًا سـخيًا للطاقـة المتجددة، لكن بعد حين خـرج البرنامج عن السـيطرة. فحجم المشروعات في هذا الاتجاه تجاوز المسـتهدف وكلف الحكومة أكثر كثـيرًا ممـا كانت تتوقـع. وفي النهاية، زاد العـبء المالي عن قـدرة الحكومة. وفي عام 2008 خفضـت أسـبانيا تعريفات التغذية ومرة أخرى في 2010 وسـط إجراءات تقشف شديدة سببها الدين الحكومي الضخم.

مع ذلـك، أتاحت قوانين التغذية إدخال الطاقة المتجـددة بمعدل أسرع كثيرًا مما تصور البعض. قال هانز-جوزيف فِل: «لم يتوقع أحد في عام 2000 ما سيحدث».

فالدعم بهذا الحجم مع ضمان السوق وفر حوافز قوية جدًا. حتى إن نصيب الطاقة المتجددة من استهلاك الكهرباء في ألمانيا وصل إلى 14 ٪ متجاوزًا هدف 2010، ورفعت المستهدف من كهرباء من المصادر المتجددة لعام 2020.

كذلك حازت قوانين التغذية في ألمانيا قبولاً واسعًا خارج ألمانيا، لاسيما في الصين، لأن تعريفات التغذية الألمانية حولت ألمانيا إلى واحدة من أكبر أسواق التصدير بالنسبة إلى صناعة الخلايا الكهروضوئية متسارعة النمو في الصين[20].

من الطاقة «الشمسية» إلى «المتجددة»: التعافي وإعادة التسمية

في أوائل التسعينيات بدأت الحياة تعود إلى جسم صناعة الطاقة الشمسية الأميركية، فقد ترسخت حركة المناخ كقوة سياسية، وجاء يوم الأرض 1990 احتفالًا خاصًا بأول يوم للأرض قبلها بعشرين عامًا، بميزانية 25 ضعف الميزانية الأولى وضم أحداثًا في 3600 جمعية أميركية، و140 دولة أخرى، وتحرك من أجله أكثر من 200 مليون إنسان يقومون بأنشطة في العالم كله. وكان الأمر الأوضح أثرًا هو إصدار تعديلات قانون الهواء النظيف لعام 1990، الذي وفر دفعة كبرى للقضايا البيئة. كما أعادت إدارة بوش الأب بعض الحوافز الضريبية للطاقة المتجددة. وعادت الطاقة الشمسية مرة أخرى جزءًا من الحقيبة الحكومية.

كما تم إعادة تسمية «الطاقة الشمسية». ففي ذلك الوقت حلت «المتجددة» محل «الشمسية»، كمصطلح شامل. يقول سكوت سكلار، وكان على رأس اتحاد صناعات الطاقة المتجددة إن ذلك «كان رد فعل على الخطاب الانفعالي المعادي للطاقة الشمسية على عهد ريغان. فقد حاولت صناعات معينة إيجاد اسم جديد لها حتى لا تكون مستهدفة. وأرادت صناعة الرياح أن يكون لها هويتها وكذلك الجيوثيرمال والإيثانول. ولا تصلح تسمية «الشمسية» لأي منها. لكنها جميعًا تأتي تحت مظلة «أنواع الطاقة المتجددة» بسهولة. وقدمت إدارة بوش تمويلًا إضافيًا لمعهد أبحاث الطاقة الشمسية وأسهمت في عملية إعادة التسمية، فصار «المختبر القومي للطاقة المتجددة NREL».

وكان الترحيب بها أشد في إدارة كلينتون. ففي يوم صيف حار، تقرر أن يلقي كلينتون خطابًا في حديقة البيت الأبيض يعلن فيه مبادرة بيئية، وكان ضمن المدعوين سكوت سكلار بوصفه رئيس جمعية التجارة الشمسية. كان الجو حارًا، وكان سكلار أصلع - كأنه رمز إعلاني للتجارة الشمسية - فقرر سكلار أن يعتمر قبعة غير عادية، شيئًا بين قبعة خوص وقلنسوة مزودة بمروحة تدور بالطاقة الشمسية. وقد وجد صعوبة في إقناع حرس البيت الأبيض عند دخوله. وعندما نظر كلينتون إلى هذا الشيء الغريب على رأس أحد ضيوفه، استحوذ على اهتمامه. وعلى غير رغبة من رجاله اتجه الرئيس إلى سكلار وسأله عنها. فشرح له سكلار. فقال الرئيس إنه كان ينبغي أن يرتدي قبعة مثلها، ثم أخرج بطاقة التعريف الخاصة به وأعطاها إلى سكلار وقال له إذا كان لديه أشياء أخرى كهذه فلابد أن يزور البيت الأبيض ليخبر بها الرئيس[21].

تحويل الولايات إلى مختبرات

من أهم عوامل بعث أنواع الوقود المتجدد ما حدث على مستوى الولايات، تجسيدًا للقول الشهير لقاضي المحكمة العليا لويس برانديس إن الولايات يمكن أن تكون مختبرات للديمقراطية. فلولا ابتكارات الوقود المتجدد التي قدمتها كل ولاية على حدة - فيما يسمى بملف مقاييس الطاقة المتجددة - ما شهدت الطاقة المتجددة في الولايات المتحدة النمو الذي شهدته منذ بداية القرن الجديد.

تشترط هذه المقاييس - مقاييس الطاقة المتجددة واسمها اختصارًا RPS - أن تشمل ملفات توليد الطاقة الخاصة بالمرافق قدرًا معينًا من أنواع الطاقة المتجددة عند تاريخ محدد. تحققت الخطوات الصغيرة الأولى في ولايتَيْ أيوا ومينيسوتا. ولم يفرض عدد آخر من الولايات مقاييس للطاقة المتجددة إلا في نهايات التسعينيات والسنوات الأولى من القرن الجديد. وقد حرك هذه الملفات بالأساس القلقُ المتزايد المتعلق بقضية تغير المناخ.

لم يكـن هذا موقف تكسـاس. فلم يكن تغير المناخ جـزءًا حاضرًا في النقاش على الإطلاق هناك. وكانت الأسـباب الرئيسة هي القلق بشأن كفاية الطاقة الكهربائية، والرغبة في التنويع وتنافي القلق بشـأن تدني مسـتوى نظافـة الهواء في عدد من المدن. تحولـت مقاييـس الطاقـة المتجـددة إلى قانون على يد حاكم تكسـاس جـورج بوش الابـن في 1999. وأثبتت صياغة هذه المقاييـس نجاحًا ضخماً في تحفيز تطوير طاقة الرياح أكثر مما تصور أحد، حتى إن ذلك أصبح يعرف «بحمى الرياح في تكساس». فالولاية تتمتع بمصادر رياح ممتازة، وشـجعت الاشـتراطات على توسـعة رقعتها، وسـاعدت الائتمانات الضريبية الفدرالية على اكتسـاب الرياح قدرة تنافسـية. (زاد نمو هذا النشاط حتى إن تكاليف نقل حجم الإنتاج الجديد سيمثل مشكلة كبرى).

بحلول عام 2011، كان تسع وعشرون ولاية تطبق معايير ملف الطاقة المتجددة، وتم اسـتيعاب أغلب الإنتاج الجديد في الولايات التي بها مقاييس الطاقة المتجددة، وكانت النتائج بنسـبة كبيرة في صالح طاقة الرياح. وضعت بعض الولايات أهدافًا كبيرة لها، فبلغت النسبة 29 ٪ في نيويورك بحلول عام 2015، واستهدفت ولايات إلينـوي وأوريغون ومينسـوتا حد 25 ٪ بحلول عـام 2025. وفي عام 2011، بعد أن عـاد جيري براون مـرة أخرى حاكماً لكاليفورنيا وقع مشروع قانون طموح يرفع الاشـتراط في الولاية من 20 ٪، بحلـول 2020 إلى 33 ٪ وقال عند توقيع مشروع القانـون: «لا تخـف أن توصـف بالحاكم الغريب، شـاذ التصرفـات، الطريف، غير المتوقع، فأنا لم أحصل على لقبي 'شـعاع القمر' بلا سـبب». ستظل هذه المعايير دافعًا كبـيرًا للطاقـة المتجددة في الولايـات المتحدة. فهي تتيـح آلية لدمـج التكلفة العالية للطاقـة المتجـددة في ملف الطاقة الإجمـالي، رغم أن البعض يتوقـع حدوث رد فعل من جانب المستهلكين لصدمة السعر الناتجة عن ارتفاع تكاليف الوقود المتجدد[22].

التكنولوجيا النظيفة

سـاعد ارتفاع أسـعار الطاقـة بداية مـن 2003 و2004 تقريبًا عـلى دفع معدل نمـو أنـواع الطاقة المتجـددة ودعمها في الولايـات المتحدة. كما أنهـا، لبعض الوقت

على الأقل، قللت الفجوة في التكلفة بين الطاقة المتجددة والتقليدية. وصار تغير المناخ جزءًا واضحًا صريحًا من سياسة الطاقة. ونتيجة لهذه العوامل جميعًا، زاد الاستثمار في الطاقة المتجددة زيادة ضخمة. ومع بداية توجه رأس المال الاستثماري إلى هذا القطاع اكتسبت أنواع الطاقة المتجددة اسماً جديداً هو «التكنولوجيا النظيفة». أنشأت المصارف الاستثمارية فرقًا «للطاقة النظيفة»، وبدأت توزع أبحاث التكنولوجيا النظيفة، مما أكد أن أنواع الطاقة المتجددة تدخل إلى التيار الرئيس[23].

الكساد العظيم الذي حدث سنة 2008، ضرب أنواع الطاقة المتجددة ضربة موجعة. فصار التمويل أصعب وأصعب. حتى مع ما حدث من تعافي الأسعار من قيم 2008 المنخفضة، فما زالت أنواع الطاقة المتجددة في موقف يفتقر إلى الميزة التنافسية.

أما هذه المرة فاختلفت عن الثمانينيات فلم يذكر وادي الموت كمصير لصناعة الطاقة المتجددة. فقد صارت أنواع الطاقة المتجددة صناعة أكبر لها قاعدة شعبية قوية، بل صارت دولية ولها سياسة داعمة مستمرة تشمل الولايات المتحدة، وهي تشريع الطاقة في عام 2005 و2007. فقد صارت أنواع الطاقة المتجددة الآن مجال أعمال كوكبي بحق[24].

«الإخوة دينتشي الثلاثة»

ظلت اليابان مشغولة باعتمادها الكبير على وارداتها من الطاقة أكثر من أي دولة أخرى. وظلت وزارة التجارة والتبادل والصناعة تؤدي دورًا مهمًا في توجيه سياسة اليابان الصناعية. وقد وضعت أجندة مميزة جدًا للمتجددات، وهي «الإخوة دينتشي الثلاثة» أو «سان دينتشي كيوداي»، كما سماها تاكايوكي يويدا، ونائب وزير في وزارة التجارة والتبادل والصناعة.

يشير اليابانيون بكلمة «بطاريات» إلى خلايا الوقود والخلايا الشمسية والبطاريات. فوزارة التجارة والتبادل والصناعة ترى التكنولوجيات الثلاث

محورية لتعهداتها الثلاثية بضمان تنافسية اليابان الصناعية وتحسين أمن الطاقة من خلال التنويع ومعالجة مشكلة تغير المناخ. وكل واحدة من هذه الطرق تحتاج مواد وتقنيات تصنيع لرفع الكفاءة وخفض التكلفة.. يقول يويدا: «في يوم ما سنصل إلى نقطة تدور فيها كل مولداتنا الكهربائية بأنواع الطاقة المتجددة».

وتقوم الشركات اليابانية بجهود ممنهجة شاقة لتحقيق هذا الحلم، لكنها كذلك تعتمد على افتراض آخر لوزارة التجارة والتبادل والصناعة، وهو كما يقول يويدا أن خفض الانبعاثات بنسبة 80 ٪ سيكون مستحيلًا تقريبًا بدون هذه التكنولوجيات الثلاث. إن الأخوة دينتشي الثلاثة شديدو الأهمية ليس لليابان وحدها بل للعالم[25].

التنين الأخضر

اهتمت الصين في السنوات الثلاث الأخيرة بأنواع الطاقة المتجددة اهتمامًا كبيرًا حتى دفعت بها إلى الصدارة كسوق وكمصنّع وكمنافس. في عام 1973، أصدرت الصين قانونًا زراعيًا يدعو إلى استخدام طاقة الشمس والرياح. وفي عام 1988 تم ربط أول مشروع لطاقة الرياح بشبكة الكهرباء في أقصى الغرب. مع ذلك ظلت أنواع الطاقة المتجددة لسنوات طويلة من إجراءات إزالة الفقر عن فقراء الريف. ومع بداية القرن بدأت أنواع الطاقة المتجددة تجتذب اهتمامًا حقيقيًا. وأدركت الصين أنها إن أرادت أن تكون لاعبًا في أنواع الطاقة المتجددة فمن الضروري أن تضع أولوية امتلاك التكنولوجيا والمعرفة - وكذلك دعم المستثمرين[26].

أتى التغير الحاسم مع قانون الطاقة المتجددة لسنة 2005 الذي فتح الباب لنمو أنواع الطاقة المتجددة في الصين. وأسهمت عوامل كثيرة في زيادة أهمية أنواع الطاقة المتجددة فجأة. أدى النمو الاقتصادي السريع، لاسيما في الصناعة الثقيلة، إلى نمو أسرع في استهلاك الطاقة. كانت البلاد تمر بأزمة طاقة داخلية، فالطلب على الكهرباء أسرع من توفر الفحم والكهرباء مما أدى إلى اختناقات في الإمدادات وانقطاع في الكهرباء. صار أمن الطاقة قضية ملحة للقيادة العليا بسبب تزايد واردات البترول وارتفاع أسعاره، وسرعان ما ستكون الصين مستوردة للفحم أيضًا. قال

كبير مهندسي الإدارة القومية للطاقة الصينية: بناءً على استهلاكنا الحالي، لا يمكن لاحتياطنا من الطاقة الحفرية أن يكفي لقيام اقتصادنا. فقد صار حجمنا ضخماً جداً لذلك قررت الصين أن تسرع بتطوير تكنولوجيات طاقة جديدة ومتجددة. فنحن نحتاج إلى الجمع بين حركة النمو الاقتصادي ولسرعة التحرك الأخضر نحو «الطاقة النظيفة». وجزء «النظافة» شديد الأهمية. إذ كان التلوث مشكلة منتشرة في كل البلاد. فقد بدا أن تغير المناخ وانبعاثات الفحم المحترق على وجه الخصوص قضية خلافية دولية. وبدا أن أنواع الطاقة المتجددة ستكون صناعة عالمية صاعدة ولابد للصين أن تكون في المقدمة[27].

بعد قانون الطاقة المتجددة لسنة 2005، أعلنت خطة التنمية متوسطة الأجل وطويلة الأجل للطاقة المتجددة التي وضعت أهدافًا محددة، ودعت إلى أن يصل نصيب أنواع الطاقة المتجددة إلى 15 ٪ من مجمل الطاقة بحلول عام 2020. وفي ظل هذه السياسات التي دعمتها حوافز مالية حكومية ضخمة أثناء الأزمة المالية العالمية، انتقلت الطاقة المتجددة الصينية إلى مستوى سرعة أعلى فتضاعفت إنتاجية الرياح كل عام بين 2005 و2009[28].

استخدمت الصين دفعة أنواع الطاقة المتجددة لتحسين ونشر صناعة التكنولوجيا النظيفة، التي اعتبرتها صناعة أساسية للنمو في القرن الحادي والعشرين. قال رئيس الوزراء الصيني وين جياباو: «سنسرع بتنمية اقتصاد منخفض الكربون واقتصاد أخضر حتى نحتل موقعًا مميزًا في المنافسة الصناعية الدولية». إن الشركات الصينية منخفضة التكاليف وتتلقى دعماً من الحكومة المحلية، بما في ذلك تمويل من مصارف مملوكة للدولة، ولذلك تمكنت من السيطرة على سوق الألواح الشمسية وحققت خطوات جيدة في صناعة توربينات الرياح. ومن أسباب تلك الخطوات الجيدة قرار الصين بأن يكون 50 ٪ ثم 70 ٪ من مكونات منشآت طاقة الرياح المحلية ينبغي أن تكون مصنوعة في الصين. ورغم أن هذا الشرط انتهى في 2009، فإن هذه السياسة منحت موردي توربينات الرياح الصينيين الوقت ليوسعوا مجالهم ويجعلوا عملياتهم

أكثر دقة، وبسبب الميزة النسبية في تكاليف التصنيع، استطاعوا أن يزيدوا قدرتهم التنافسية مع الشركات الأجنبية في الداخل والخارج[29].

لكن حتى مع دعم الصين القوي لصناعة أنواع الطاقة المتجددة لديها، فإن هذا الدفع لتعزيز الطاقة المتجددة يواجه تحديات. فالطاقة المائية لها أكبر نصيب في كل أنواع الطاقة المتجددة، والأرجح أنها ستظل هكذا. وبرغم أن طاقة الرياح والطاقة الشمسية تنمو بسرعة أكبر كثيراً من الطاقة المائية، فلن يتجاوز نصيبهما معًا 5 ٪ من إجمالي توليد الكهرباء الصينية في 2020. وحتى مع التوسع الكبير الذي تشهده كمية توليد الطاقة المتجددة، فإن كمية استخدام الطاقة الحفرية يتوسع ويزيد بالقدر نفسه، لأن الصين يجب أن توسع إنتاجيتها من الكهرباء لتساير النمو السنوي البالغ 10 ٪ في طاقة الطلب. وهذا يضع أولوية على المشروعات التي يمكن أن توفر كمية كبيرة من الطاقة – ويشير كل هذا إلى الفحم. ويفسر هذا سبب ضخ الصين تمويلًا ضخماً في البحث الخاص بالفحم النظيف[30].

سيتواصل الالتزام بأنواع الطاقة المتجددة ويزداد قوة. لكنه سيكون في إطار ما يسميه المخططون الحكوميون الصينيون «سياسة الطاقة الناشئة» التي لا تشجع أنواع الطاقة المتجددة فقط، بل أي طاقة غير النفط والفحم. بما فيها النووية والغاز الطبيعي. فإن الخطة الخمسية الثانية عشرة التي صدرت في 2011 تؤكد هذه السياسة. ومن بين القطاعات السبعة الناشئة التي حددتها الخطة، يبرز ثلاثة: ترشيد الطاقة وحماية البيئة والطاقة الجديدة ومركبات الطاقة الجديدة. وبهذا صارت الصين في سنوات قليلة أكبر سوق لطاقة الرياح في العام، وأكبر مصنع ومصدر للخلايا الشمسية.

«لا يوجد أصلح من هذه المنطقة»

مع تولي إدارة أوباما، صار التوجه إلى الطاقة المتجددة الأولوية الأولى في مجال الطاقة. استجابت الإدارة للأزمة المالية، وما ترتب عليها من كساد ببرنامج تحفيز اقتصادي ضخم، كان جزء مهم فيه موجهًا إلى أنواع الطاقة المتجددة والتكنولوجيا

النظيفـة. اندفعت دول أخرى لدعم اقتصاداتها المتعثـرة من خلال الحافز المالي – أو الإنفاق الحكومي وتضمن ذلك أيضًا بناء قطاعات الطاقة المتجددة.

وصـف حافـز الطاقة في الولايـات المتحدة بأنـه أكبر فاتورة طاقـة صدرت على الإطلاق، وصارت الطاقة المتجددة أحد الموضوعات الدالة على التعافي. كان الوعد بوظائـف خضراء ووظائـف في التكنولوجيا النظيفة عنصرًا رئيسًـا في ترويج حزمة الحوافـز فقد زاد أوباما على جيمي كارتـر فركز على إحداث تحول في منظومة الطاقة الأميركيـة. قـال أوباما للكونغـرس في 2010 في خطاب حالـة الاتحاد لعام 2010 «نحتـاج إلى تشـجيع الابتكار الأميركـي ولا توجد منطقة أصلح لهـذا الابتكار من الطاقة»[31].

يمكن قياس نطاق الطاقة المتجددة بالدولار. فقد وصل إجمالي الاستثمار العالمي في أعمـال الطاقة المتجددة 150 مليـار دولار في 2009، أي أربعة أضعاف ما كانت عليـه قبل أربع سـنوات. وتمثـل أنواع الطاقـة المتجددة حاليًا حـوالي 3 ٪ من إجمالي أعمـال الكهربـاء المركبة في العالم. لكنها كانت تمثل حوالي 50 ٪ من الأعمال الجديدة التـي تمـت إضافتهـا في 2007 – 2009. باختصار، تتحول أنـواع الطاقة المتجددة حاليًـا إلى مجـال أعمال ضخم لكنها اسـتغرقت وقتًـا طويلًا، أطول ممـا كان متصورًا حين ظهرت لأول مرة[32].

يقـول دينيس هايز بـشيء من الحزن، فهو من أسـس أول يوم لـلأرض بميزانية ضئيلـة في 1970 ثـم صار مديـرًا لمعهد أبحاث الطاقة الشمسـية: «العـالم الآن فيما يخص أنواع الطاقة المتجددة في الموضع الذي قدرت أن يصله في عام 1985. لم نكن مخطئين بشـأن الجهد المطلوب للوصول إلى ذلك، بل بشـأن العملية السياسـية التي اعتمدنـا عليها في تهيئة الطريق»[33]. مع ذلك ينبغي القول إن تطوير التكنولوجيات ونضجها نفسـه استغرق عقودًا، والسـؤال عن نطاقها وتكلفتها ما زال غير مكتمل الإجابة.

أما الفجوة الزمنية التي في تاريخ أنواع الطاقة المتجددة فقد سـدت، كما لا يوجد انقسام أيديولوجي كبير حول أنواع الطاقة المتجددة. فهي مجال أعمال تجارية كما أنها دوليـة وواسـعة القبول. وقد عادت الطاقة الشمسـية إلى البيـت الأبيض. في البداية عـلى نحـو محدود وبهدوء في 2003، مع تركيب خلايا شمسـية عـلى مبنى صغير في نطاق البيت الأبيض يسـمي «بوني شـيد». وفي عام 2010 أعلنـت إدارة أوباما عن تركيب ألواح شمسـية وسخان ماء شمسي على سقف المقر السكني بالبيت الأبيض – الذي تم إزالة سخان كارتر الشمسي منه عام 1986[34].

إذا حدث تحول حقيقي على نطاق واسـع إلى أنواع الطاقة المتجددة، فإنه سيشـبه التحول إلى الاعتماد على النفط الذي حدث في القرن العشرين، سواء نظرنا من زاوية الجغرافيا السياسـية أو الاقتصادية أو البيئية. لكـن الطريق على الأرجح طويل. فإن تحولات الطاقة تاريخيًا استغرقت عقودًا طويلة.

وعليه، فحتى مع النمو السريع فإن أنواع الطاقة المتجددة في عام 2030 لن تكون بحال مصدر طاقة رئيسًـا، ولا قريبة من هذا. وسـيتحدد دورها الفعلي ونصيبها من السـوق بقدر التفاعل بين السياسـة والاقتصاد والابتكار. ولا يوجد سيناريو واحد لمسـتقبل أنواع الطاقة المتجددة. بل هي قصة تطور تكنولوجيات شديدة الاختلاف لكلٍ حكايتها ومسارها المستقبلي المميز، وتحدياتها.

الفصل الثامن والعشرون

تجربة علمية

لبعض الشوارع دلالة رمزية في ذاتها. فبذكر اسمها وحده تروى حكاية وتستدعى ثقافة كاملة، ومن هذه وول ستريت، وبنسلفانيا أفينيو والشانزلزيه، ووايت هول وبالطبع روديو درايف.

وهناك أيضًا ساند هيل رود الذي ينحدر من الحافة الغربية لجامعة ستانفورد في بالو ألتو، كاليفورنيا. فعلى جانب منه جهاز المسرّع الخطّى (Liner Accelator) باستانفورد والذي يستخدم للتجارب النووية المتقدمة وعلى جانبه الآخر سلسلة من المباني بين ثلاثة وأربعة طوابق تنحدر مع انحدار جانب التل في هدوء، وتخفي الأشجار المورقة جزءًا منها.

ربما لا يحظى اسم ساند هيل بالشهرة الواسعة التي تحظى بها شوارع أخرى، أما لمن يعرفونه فإن ساند هيل مرادف لوادي السيليكون والابتكار والتكنولوجيا التي تغير وجه العالم. ففي ساند هيل رود توجد المقرات الرئيسة لكثير من شركات المستثمرين الرأسماليين، وهذه المقرات بمثابة مفتاح تشغيل لأعمال تجارية جديدة، كانت في السابق مختصة بوادي السيليكون أساسًا، لكنها صارت حاليًا للعالم كله. إذا تتبعنا مباني ساند هيل حتى نصل إلى يونيفيرستي أفنيو لوجدنا عشرات المقرات. وبغض النظر عن حجم هذه الشركات، فهي عمومًا تجمع أموالًا للاستثمار من صناديق المعاشات وهبات الجامعات والمؤسسات والعائلات ذوات الثروات

الكبيرة، ثم تقدم هذه الأموال إلى من ينشئون شركات جديدة. الهدف النهائي هو تغطية ما أنفقه المستثمرون في غضون خمس سنوات أو ست أو قبلها مع عائد أضعاف ما أنفقوه.

اكتسبت الشركات الاستثمارية اسمها وحققت هذه العوائد للمستثمرين من مجال التكنولوجيا في الأساس، أي تكنولوجيا المعلومات والحاسبات والبرمجة والاتصالات والبيوتك (التكنولوجيا الحيوية). وفي السنوات الأخيرة، قرر الكثير من هذه الشركات أن الأرض الجديدة التي ينبغي تحويل الاستثمار إليها ليست بالضرورة في هذه المجالات، رغم أنها ستواصل العمل فيها وبحماس كبير، لكن الأرض الجديدة هي التكنولوجيا النظيفة.

«دائرة لا تنفك تتسع»

لا ينفرد المستثمرون الرأسماليون بهذا، فمجال الابتكار في الطاقة «دائرة لا تنفك تتسع» على نحو غير مسبوق. ويحدث هذا في كل أنواع الطاقة – التقليدية والمتجددة والبدائل واستخدامات الطاقة. لم تشهد صناعة الطاقة اهتمامًا كهذا بالابتكار والتحول التكنولوجي، فمن سيكونون أدوات هذا التحول ومن أين ستأتي الفتوحات العلمية؟ من سينقلها من المختبرات إلى السوق؟ وكم منها سينجح بعد هذه النقلة.

كانت الطاقة دائمًا مجالًا بين التجارة والعلم. وهذا حال كثير من شركات الطاقة القائمة. فصناعة البترول والغاز تهيمن عليها جماعات من المهندسين يحمل كثير منهم درجة الماجستير أو الدكتوراه. مع ذلك فإن الابتكارات التكنولوجية في صناعة الطاقة عمومًا، كانت على أهميتها موجهة في معظمها نحو أنواع الوقود التقليدية – النفط والغاز الطبيعي والفحم والطاقة النووية. وهذه الابتكارات جزء من عملية تحسين مستمرة توسع الحدود التكنولوجية. لكنها أحيانًا تكون فتوحات تغير منظور عملية الإمداد تغييرًا جذريًا.

ترتبط شركات الطاقة التقليدية أيضًا بابتكار البدائل. فالكثيرون ينسون أن شركات البترول الكبرى كانت من أول اللاعبين في تطوير الكهروضوئيات في الولايات المتحدة. وبعضها حاليًا لاعبون كبار في طاقة الرياح. لكن تركيزها البديل الرئيس هو الطاقة الحيوية المتقدمة. التي يمكن أن تضخ في أنابيب في محركات السيارات وتستطيع أن تتوافق نسبيًا مع البنية التحتية القائمة.

ربما يبحث المستثمرون الرأسماليون عن هذه الأنواع من الابتكارات، لكنهم كذلك يبحثون عما يسميه بروفيسور كلاي كريستنسن من كلية هارفاد للأعمال التجارية «التكنولوجيات المربكة» التي تغير اللعبة. فالطموح الكبير هو إيجاد وتمويل وتطوير ثم طرح «جوجلز» الطاقة، رغم أنهم قد يرضون بشيء جيد ولو لم يصل إلى عائد من فئة جوجلز على استثماراتهم. وهم لا يسعون إلى خلق تكنولوجيات جديدة بأنفسهم بقدر ما يسعون إلى العثور على المبتكرين أصحاب الأفكار والدفعات التي تجسد التكنولوجيا الجديدة، فيمولونهم ويوجهونهم وينقلون ابتكاراتهم إلى السوق[1].

ليس مجرد «علم جيد»

من أين تأتي التكنولوجيات الجديدة؟ الأرجح أن تحول الطاقة يأتي من العلم الأساسي والبحث والتطوير، وهذه مهمة العلماء والمهندسين - والمبتكرين المبدعين المثابرين وأحيانًا المعاندين الثوريين.

كان القطاع الخاص لاعبًا أساسيًا في البحث والتطوير الأساسيين في عقود ما بعد الحرب العالمية، وحتى ثمانينيات القرن العشرين. كانت مختبرات الشركات الكبرى مثل بيل لابس ووستنغهاوس وآر. سي. إيه وجنرال إليكتريك كلها ملتزمة بالبحث الأساسي. وكثير من الفيزيائيين الشباب كانوا يرون العمل في هذه المختبرات أفضل للبحث الأساسي من العمل في الجامعة. يروي وزير الطاقة الأميركي ستيفن تشو الذي عمل تسع سنوات في بيل لابس فيقول: «وفرت إدارة بيل لابس لنا التمويل وحمتنا من البيروقراطية الخارجية وحثتنا على ألا نرضى بمجرد علم جيد»[2].

كان يعمل في بيل لابس 16 ألف شخص في فترة ازدهارها منهم أقل من ألف في مجال البحث في العلم الأساسي «يعملون بغرض واحد هو الوصول إلى فهم أفضل» كما يقول جون تولي أستاذ الكيمياء بجامعة ييل الذي أمضى خمسًا وعشرين سنة في بيل لابس. ويضيف أن «الإثارة كانت من أهم العوامل، وكانت شيئًا معديًا حقًا»، وكانت العملية ميسرة لأن «التمويل كان آليًا. لم تكن مضطرًا إلى ملء بيانات كثيرة مثلما تفعل عندما توشك منحة على النفاد، ولابد لك أن تطلب منحة جديدة».

لكن مع انهيار شركة الاتصالات الأميركية في الثمانينيات، وزيادة الضغط لتقييم الأداء ربع سنويًا من المجتمع الاستثماري، فقد مجال البحث داخل الشركات نظرته البعيدة. واعتبر البحث الأساسي بعيد الصلة بالحاجات العاجلة قريبة المدى لأغلب الشركات. أو كما يقول وكيل وزارة الطاقة الأسبق رايموند أورباك: «ضاق أفق الصبر» في القطاع الخاص. ومع الوقت اختفت أغلب مختبرات الشركات. وتقلصت بيل لابس تدريجيًا: يقول تولي: «كان عليك أن تبرر جدوى عملك في فترات زمنية أقصر. وفي عام 2008 أعلن مالك بيل لابس الجديد الكاتيل-لوسينت إلغاء مجال البحث الأساسي تمامًا»[3]. ومع تدهور البحث التابع للشركات تحولت قيادة جهود العلم الأساسي والبحث والتطوير إلى قيادة ما صار في السبعين سنة الماضية أكبر محرك للتقدم العلمي، وأكبر ممول له – وهو الحكومة الأميركية.

المحرك الأول

التجريب العلمي هو آخر ما يمكن أن يهتم به رأس المال الاستثماري، لكن تلك «التجارب العلمية» هي عماد التقدم. فالتجربة «هي ما سماه وزير الطاقة ستيف تشو، في حفل تسلمه جائزة نوبل، «الحكم النهائي». فالبحث والتطوير هما الأساس الذي يقوم عليه كل شيء. والحكومة اليوم هي المحرك الأول للبحث والتطوير الأساسيين في الولايات المتحدة، ليس في الطاقة فقط، بل في كل شيء تقريبًا، باستثناء المستحضرات الطبية والصيدلة»[4].

كان دور الحكومة الفدرالية في دفع الابتكار الذي بدأ مع نشأة الجمهورية يرتبط بالدفاع الوطني مباشرة في أغلبه. في عام 1794، لم يكن جورج واشنطن راضيًا عن كفاءة البنادق فأنشأ مجموعة وطنية للأسلحة، وبهذا بدأت أول مبادرة للبحث والتنمية تقوم بها حكومة الولايات المتحدة. كان الهدف إحلال بنادق يمكن تفكيك أجزائها بالبنادق التي يصنعها الحرفيون بجهد كبير، وبذلك يتم تبسيط صناعة البنادق وتسريعها. وقد عُرف ابتكار الأجزاء القابلة للإبدال بالنظام الأميركي في التصنيع، وكان أساسيًا في صعود أميركا كقوة صناعية[5].

لكن الحكومة لم تتول مسئولية أوسع عن دعم البحث الأساسي ومنظومة البحث والتطوير كلها إلا بعد الحرب العالمية الثانية.

الصالح العام

اعتُبر الإنفاق على البحث والتطوير مسئولية حكومية لأنها صالح عام. والبحث والتطوير يحققان منافع في شكل نمو اقتصادي أسرع ومستوى معيشة أفضل وأمن وطني أكثر مما يتوقع أي مستثمر خاص. عند تسلم عالم الاقتصاد روبرت سولو الذي ينتمي إلى معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا جائزة نوبل في الاقتصاد، أكد على أن الابتكار وانتقال التكنولوجيا «من المختبر إلى المصنع» لهما الأهمية الأولى بالنسبة إلى النمو الاقتصادي. إن البحث والتطوير في الطاقة مطلوبان لمواجهة تحديات محددة متعلقة بإمدادات الطاقة واستخدامها وأثرها البيئي. وكذلك تحديات تغير المناخ المتزايدة. لكن الآفاق الزمنية للابتكار في الطاقة أبعد مما يمكن للشركات التي تعمل تحت ضغط لتحقيق أرباح ربع سنوية أن تتحمله، أو الصناديق الاستثمارية التي تهدف إلى إنهاء المشروع الاستثماري في خلال خمس سنوات. على سبيل المثال، استغرق التوصل إلى نازعات ثاني أكسيد الكبريت من محطات الفحم أربعة عقود وأربعة أجيال من التكنولوجيا، واستغرق الأمر 15 عامًا من البحث والتجريب حتى أمكن استخدام غاز ميثان الفحم. هذه الآفاق البعيدة تجعل تقلب عملية

التمويل أو عدم التأكد منها أو عدم انتظامها مدمرة أو باهظة التكلفة في دنيا البحث لما تسببه من ضياع الفرص[6].

تمـول وزارة الطاقـة الأميركيـة مشروعًـا للبحث والتطوير واسـع الانتشـار من مختـبرات قومية مثل لوس ألامـوس وأوك ريدج والمختبر القومـي للطاقة المتجددة حتـى علـماء الجامعات ومقاولي القطاع الخـاص وشركاته. ويتبـع وزارة الطاقة 17 مختـبرًا قوميًـا يعمل بها وحدها نحـو 12 ألف عالم يحملون شـهادة الدكتوراه بدوام كامـل، مما يجعلهـا أكبر جهة لتوظيف العلماء في العالم. ووزارة الطاقة في الإجمال هي «وزارة العلـم» فيـما يخـص العلوم الطبيعيـة، وهي تمول حوالي نصـف عدد أبحاث العلـوم الطبيعيـة في الولايـات المتحـدة، وشـملت تلـك الأبحاث إنتـاج 111 من الحاصلين على جائزة نوبل[7].

كان مسـتوى إنفـاق حكومة الولايـات المتحدة عـلى البحـث والتطوير في مجال الطاقة يتقلب عمومًا مع تقلب أسعار النفط، فقد ارتفع التمويل عاليًا في فترة حكم كارتـر في فـترة صدمـة النفط الثانية ثم انخفـض في الثمانينيات مع انخفاض أسـعار الطاقـة. وفي أعقـاب حـرب الخليج، انحـسرت مخاوف أمـن الطاقـة. لذلك يقول أحـد تقاريـر البحث والتطويـر في الطاقة عن حقبة التسـعينيات إن الاهتمام القومي وقتهـا كان «بكيفية وقف البرامج لنقـص العجز الفدرالي». وكان أدنى انخفاض في في إنفـاق وزارة الطاقـة على البحث والتطوير في عام 1998، عندما انهارت أسـعار النفـط، ثم بدأ الإنفاق يرتفع مع القرن الجديـد، لكن الإنفاق على البحث والتطوير ظـل منخفضًـا بالمقارنة بتحديات الطاقة والأمن والحاجـة للابتكار. فقد كان مجمل الإنفـاق السـنوي عـلى الأبحاث والتطويـر في مجـال الطاقة في عام 2008 يسـاوي أسبوعين من الإنفاق على حرب العراق[8].

دخول المستثمرين الرأسماليين

قبل أربعة أو خمسة أعوام لم يكن المستثمرون الرأسماليون يعرفون «كيف يتهجون كلمة «طاقة»..»، كما يقول أحدهم. لكن كان للطاقة دور أحدث تحولات في الرأسمالية والأسواق منذ منتصف القرن العشرين.

يرى البعض أن استثمار رأس المال في المشروعات الجديدة – أي دفع المال إلى منشئي المشروعات الجديدة والمخاطرة بتمويل وكلاء الأعمال والمبتكرين، بدأ قبل التاريخ الذي ذكرته بزمن طويل. فقد «كانت إيزابيلا، ملكة أسبانيا، من أول مستثمري رأس المال عندما دعمت كولومبوس»، كما يقول وليم دريبر الثالث، المستثمر الرأسمالي العتيد، فقد وضعت ثقتها بفريق إداري بقيادة كريستوفر كولومبوس، «كل ما فعلت أنها نظرت في عيني كولومبوس وقالت إن هذا الرجل يمكنه أن يبحر إلى أرض بعيدة ويأتي ببعض الجواهر». ويمكن اعتبار تمويل جي. بي. مورجان مشروع كهرباء توماس إديسون في سبعينيات القرن التاسع عشر وثمانينياته نموذجاً أولياً لرأس المال الاستثماري.

بدأت الخطوط العريضة لاستثمار رأس المال تظهر قبيل الحرب العالمية الثانية. فملف أحد المبتكرين، وهو جي. إتش. ويتني وشركاه يبدأ من عصير برتقال «ماينيوت ميد» و«تكنيكالر» حتى تمويل فيلم «ذهب مع الريح». وتقول الأسطورة «جاء أحد الشركاء في جيه. إتش. ويتني بالاسم المبدئي لهذا النمط الجديد للاستثمار «رأس مال المغامرة الخاصة»، لكنه لم يحدث الأثر المطلوب. فقد بدا أنه يحمل قدرًا كبيرًا من المخاطرة، بل التهور. فأي من مديري الائتمان يقبلون الدخول في «مغامرة» مستخدمين أموالًا هم مؤتمنون على إدارتها بحكمة؟ لذلك فقد صارت أبسط وأقصر رسمية، وهو «رأس مال المشروعات»[9].

جورج دوريو: نبي دولة «المشروعات الناشئة»

يمكـن القول إن الميلاد الحقيقي لمشروعات استثمار رأس مال كان على يد رجل واحـد. كان أسـتاذًا بكليـة الأعمال بهارفارد يجمـع بين الصرامة والكاريزما، اسـمه جـورج دوريـو، ويعرف بلقب الجنـرال دوريو. كان ابن أحد مؤسـسي شركة بيجو للسيارات. هاجر دوريو من فرنسا بعد الحرب العالمية الأولى مباشرة والتحق بكلية الأعمال الناشئة في هارفارد وظل أستاذًا بها لمدة واحد وأربعين عامًا.

كان دوريو يدرس مقرراً للسـنة الثانية صار شـهيراً بعد ذلك اسـمه «التصنيع». وخلافًـا لمنهجية دراسـة الحالـة المعتادة في هارفـارد فقد كان المقرر «كلـه دوريو» - كلـه محـاضرة في كافة جوانب إدارة الأعمال. كان دوريو محبًـا لإلقاء الأقوال المأثورة والنصائح التنبؤية، مثل أن يقول لتلاميذه إن أول ما ينبغي لهم أن يقرءوه كل صباح في صحيفـة نيويـورك تايمس هو صفحـة الوفيـات والنعي حتى يتعلمـوا من حياة «العظـماء». بـل إنه ألقى محـاضرة على الطلاب، وقـت أن كانت الفصـول كلها من الطلاب الذكور، في كيفية اختيار الزوجة الصالحة.

حوّلت الحـرب العالمية الثانية دوريو إلى مدير لمشروعات المجهود الحربي، فصار رئيسًـا لأبحاث وتطوير «سـلاح الإمداد والتموين» ومهمتـه «تحديد ما لم يوف من حاجـات الجنود والإشراف عـلى إخراج منتجات جديدة للوفـاء بتلك الحاجات». أدار دوريـو إنتـاج كل شيء من الملابس المضادة للمطر وأحذية الحرب طويلة العنق التي يحتاجها الجنود للخوض في أراضي أوروبا حتى عبوات الطعام المصنّع الفردية «ك»- لجراية أو تعيين الجنود إلى ما سـمي «دورون»، مشـتق من اسـمه، وهو درع بلاسـتيكي مضاد للرصـاص، تم إنتاجه في وقته تمامًا حتى يسـتخدمه جنود المارينز (البحرية) في المحيط الهادى. كما أدى دورًا أساسيًا في إنتاج المطاط المخلق الذي كان ضرورة بعد أن استولى اليابانيون على أراضي إنتاج المطاط في جنوب شرق آسيا. كل ذلك علمه درسًا أساسيًا وهو أن الحرب الحديثة «في حقيقتها علم تطبيقي»[10]. وقد طبق هذا الدرس بعد الحرب في القطاع الخاص.

في عـام 1945، بعـد انتهـاء الحـرب عـاد دوريـو - الآن الجنـرال دوريـو - إلى هارفـارد. واسـتنادًا إلى خبراتـه في الحرب، أنشـأ دوريو مركز «الأبحـاث والتطوير الأميركـيARD». يقـول أحـد زملائـه إن دوريـو «أول مـن آمن أن تمويـل وكلاء الأعمال سـيتخذ شـكلاً منظماً في المسـتقبل». أو كما قال دوريو إن مهمته كمسـتثمر مشروعـات هي التوسـط بين الشركات الكبيرة التي لديها المـوارد وتعجز عن تنمية الابتكار من جانب، والأكاديميين والمخترعين الذي يملكون الأفكار الإبداعية ولا يملكون المال، وكانوا «يحاولون جاهدين أن يكونوا رجال أعمال بسطاء».

برغم أن دوريو نفسه كان جزءًا من هارفارد، فإن كثيرًا مما قام به مركز «الأبحاث والتطويـر الأميركية» تحت إشرافه هو ترويج التكنولوجيـا التي تم ابتكارها بمعهد ماساتشوسـتس للتكنولوجيـا على ضفة نهر تشـارلز. فبخـلاف الجامعات الأخرى كان هذا المعهد لا يتردد في ربط مختبراته وفصوله الدراسية بالسوق مباشرة. بل كان هذا جزءًا من رسـالته، بخلاف أغلب جامعات «اتحاد آيفي»، التي نشـأت بوصفها مدارس لاهوتية. أما معهد ماساتشوستس فقد نشأ حسب ميثاق إنشائه عام 1861 لنشر «التطبيق العملي للعلوم وربطه... بالتجارة».

كان دوريو مسـتبدًا في إدارته، مع ذلك اجتذب عددًا من الزملاء الموهوبين بمن فيهم شـاب من معهد ماساتشوستس يحمل الدكتوراه اسمه صمويل بودمان، الذي صـار فيها بعـد وزيراً للطاقـة في الولايات المتحـدة. يقول بودمـان: « كان جورجيه دوريـو رجلًا له شـخصيات مختلفة. فمن جانـب، كان جذابًا وكريـمًا وذكيًا.، ومن جانب آخر، كان متسلطًا فكريًا ولديه القدرة على معاملة الناس بطريقة غير ودية».

لم تكن نشـأة الاسـتثمار في المشروعات الجديدة أمرًا سـهلًا. فمـن أقوال دوريو: «لا تدخل في مجال الاسـتثمار في المشروعات الجديدة أبدًا إن أردت حياة آمنة». فكل عمـل تجاري مهـما حقق نجاحًا لابد أن يمر بأزمتـين أو كارثتين، فكما يقول دوريو: «في الثانية صباحًا، يدق جرس الهاتف ليخبرك بكارثة إنسانية جديدة».

بحلول الستينيات صار المجتمع الذي حول كمبردج الكبرى ماساتشوستس (أي بما فيها هارفارد) وصولًا إلى الشمال والجنوب مع طريق 128، الحاضنة الكبرى الأولى للتكنولوجيا الجدية في البلاد.

تطرق مركز «الأبحاث والتطوير الأميركية» قليلًا إلى مجال الطاقة، إحداها مع شركة إنتاج بترولي اسمها «زاباتا أوف شور» أسسها خريج حديث من ييل اسمه جورج إتش. دبليو. بوش. هذه الحالات كانت استثناءات، إذ كانت «الطاقة تعني أموالًا كثيرة» كما يقول بودمان. «لهذا لم يحدث قط. فالطاقة كانت تعد مجال الشركات الكبرى، وفكرة دخول شركة صغيرة إليه، كانت لونًا من الصفاقة»[11].

التوجه غربًا

إذا كان دوريو قد وضع النموذج، فقد نشأ مركز للمشروعات الاستثمارية الجديدة ونما في مكان آخر، وهو جامعة ستانفورد وكان ذلك بجهد فريدريك تيرمان، عميد هندسة ستانفورد وفيما بعد رئيسها. حصل تيرمان على الدكتوراه من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، مما جعله واعيًا بقيمة ربط البحث الجامعي بالسوق. وكان عازمًا على خلق صناعة التكنولوجيا العالية وسط ذلك العدد الكبير من حدائق الفاكهة بمقر جامعة ستانفورد الذي يبلغ 8 آلاف فدان في وادي سانتا كلارا. وبهذا تحول «وادي بهجة القلب» إلى وادي السيليكون. كذلك أنشأ تيرمان أشياء عديدة منها متنزه ستانفورد الصناعي ليربط الجامعة بالأعمال التجارية. وعن طريق تيرمان التقى اثنان من خريجي ستانفورد، الأول هو وليام هيوليت والثاني ديفد باكارد، ومنهما خرج اسم هيليوت-باكارد الذي تحول إلى إتش. بي. (hp) أكبر شركة حاسبات في العالم[12].

ومن رؤية تيرمان نشأ النظام البيئي المميز شديد الترابط بوادي السيليكون الذي يضم ستانفورد وجامعة كاليفورنيا في بيركلي، وعنها أنشأ المستثمرون المشروعات الجديدة في ساند هيل رود وجامعة أفنيو وسان فرانسيسكو، والعلماء والمهندسون ووكلاء الأعمال المحيطون بهم. وكان من أول شركات الاستثمار في المشروعات

الجديدة التي شكلت منظومة وادي السيليكون شركة كلاينر بيركنز (صارت بعدها كلاينر بيركنز كوفيلد وبايرز)، التي تأسست في عام 1972. كان الشركاء الأصليون هم يوجين كلاينر الذي فر من فيينا مع أسرته بسبب النازيين، وبعدها انضم إلى مشروع ناشئ من أوائل المشروعات في وادي السيليكون. و«طوم بيركنز»، وهو خريج كلية الهندسة بمعهد ماساتشوستس وكلية إدارة الأعمال بهارفارد وأحد العاملين الأوائل في هيوليت وباكارد، وكان أحد طلاب مقرر «التصنيع» عند جورجيه دوريو بكلية إدارة الأعمال بهارفارد.

شرع كلاينر بيركنز في تحسين نموذج استثمار المشروعات الجديدة ليجعله مختلفًا عن التمويل التقليدي وعن البحث والتطوير، كان معنى ذلك التعامل مع كل شيء من الإدارة والاستراتيجية إلى تحسين التكنولوجيا حتى البحث عن أصحاب المواهب وتوظيفهم. وصار هذا نموذجًا عامًا لأعمال استثمار المشروعات الجديدة. وفي بعض الحالات شملت العملية تصور الحاجات والتكنولوجيا التي تفي بهذه الحاجات، ثم إيجاد المتخصصين فيها ووكلاء أعمالها لتطبيق الأفكار. كانت سمة العملية برمتها هي ضرورة الوصول إلى السوق. وفي ذلك الوقت كانت أسرع طريقة لإثارة فزع رأس مال استثمار لمشروع ناشئ هو أن يطلق عليه وصف «تجربة علمية». ومازال الأمر كذلك إلى اليوم. يقول مستثمرو المشروعات الجديدة إنهم «يلهثون وراء المختبرات الجامعية»، لكنهم يتجنبون بكل طريقة أي شيء يتعلق بالتجارب العلمية. وهذا الموقف هو ما يفصل فصلًا واضحًا بين رأس مال المشروعات الجديدة عن البحث والتطوير. فالبحث والتطوير جوهره التجارب العلمية[13].

بدءًا من التكنولوجيا الوراثية وحاسبات «آبل» و«أدوب» حتى «جوجل» و«إي باي» و«يوتيوب» و«فيسبوك»، كلها من نبت المنظومة البيئية لوادي السيليكون، وغيرها أسماء كثيرة ليست بهذه الشهرة لكن تكنولوجياتها تسهم بالكثير في حركة العالم الحديث.

الانتحار المهني

لسنوات طويلة لم تكن الطاقة تجتذب اهتمامًا كبيرًا من رأس المال الاستثماري، فقد كانت من اختصاص «بيل لابس» ومعاهد البحوث والجامعات وليست من اختصاص مستثمري المشروعات.

كانت نانسي فلويد من الاستثناءات القليلة لهذه القاعدة من مستثمري المشروعات الجديدة. فقد بدأت مشروعًا صار فيما بعد من أوائل شركات الاستثمار التي تهتم بالطاقة. تشرح نانسي فلويد ذلك فتقول إن السبب الأساسي هو «اضطرابي المهني». فقد كانت مهندسة تنظيم للقوى الكهربائية في فيرمونت ومن أوائل مطوري طاقة الرياح في كاليفورنيا، وقد تسلقت ممر ألتامونت وهي ترتدي واقيات من الأفاعي الجرسية. وبعد انتهاء احتكار شركة إيه تي آند تي (AT&T) للاتصالات في أوائل الثمانينيات، أسهمت في إنشاء شركة اتصالات بيعت بعد ذلك لشركة آي بي إم. تقول نانسي: «شهدت الدور الذي يمكن أن تؤديه التكنولوجيا في إرباك صناعة كانت منتظمة من قبل».

في التسعينيات، أتاح إلغاء تنظيمات صناعة القوى الكهربية فرصًا مماثلة، فقررت في عام 1994 إنشاء شركة استثمار في المشروعات الجديدة باسم «إنث باور» (القوة القصوى). ومضت السنوات الثلاث التالية في ترحال، تزور مئات المستثمرين حول العالم - وكانوا، كما ظهر لها، مستثمرين غير مبالين بالمرة. ومع نفاد ميزانيتها، بدأت فلويد في الإقامة في فنادق أرخص (39 دولار في الليلة) ولم يكن ذلك بالأمر الهين عليها، فكما قالت: «لست المرأة التي ترضى بالمبيت في فنادق الـ 39 دولار في الليلة».

لكنها تمسكت بما سمته لاحقًا «السمة المشتركة بين كل وكلاء الأعمال الناجحين» وهي المثابرة. وبحلول عام 1997، جمعت ميزانيتها الأولى من حفنة من المستثمرين. ولم تتيسر الأمور كثيرًا. فكانت السنوات الأولى «مثل دفع صخرة إلى أعلى التل»[14].

ومن مستثمري الطاقة الأوائل أيضًا آيرا إيهرنبريس، شريك بشركة «تكنولوجي بارتنرز». كان أول استثمار له في شركة لتكنولوجيا الطاقة في أواخر التسعينيات. يقول إيهرنبريس: «قضيت أغلب وقتي في عالم تكنولوجيا المعلومات الذي يحكمه قانون «مور» الذي يتم بمقتضاه تجاوز المنتجات بالجيل التالي منها كل ثمانية عشر شهرًا. وبوصفي رئيس هذه الشركة، كنت أتعامل مع المرافق، وتعلمت أن عدسة الابتكار التي ينظرون من خلالها هي عشرات السنين».

شعر إيهرنبريس بالوحدة في هذا المجال، وهو يروي قائلًا إن: «إخواني في أعمال الاستثمار ظنوا أنني فقدت عقلي وانزعج أصدقائي المقربون، وقالوا إنني أنتحر مهنيًا»[15].

فرصة الستة تريليون دولار

أما الآن، فإن نانسي فلويد وإيهرنبريس يعدان من الرواد. ففي حوالي عام 2003 و2004، اكتشف مجتمع رأس المال الاستثماري الطاقة والتكنولوجيا النظيفة، وكان أحد أسباب ذلك ارتفاع أسعار الطاقة، كانت هناك أسباب أخرى. يشرح راي لين، أحد الشركاء في «كلاينر بيركنز» سبب دخول شركته هذه الصناعة فيقول: «كان مزيجًا من طلب استقلال الطاقة للولايات المتحدة، وأولوية علاج الاحتباس الحراري، ولأننا كنا نملك تكنولوجيا لم تكن لدينا في عام 1979». وكان أفق الفرص شديد الجاذبية، قدر تحليل شركة كلاينر بيركنز ميزانية سوق تكنولوجيا المعلومات بتريليون دولار سنويًا يقابلها ستة تريليون للطاقة. انتقل دخول رأس المال الاستثماري إلى التكنولوجيا النظيفة من الرذاذ إلى الفيضان. فارتفع الاستثمار في صناعة التكنولوجيا النظيفة في الولايات المتحدة من 286 مليون دولار في عام 2001 إلى 7.3 مليار دولار في عام 2010 أي أكثر من عشرة أضعاف. مثلت التكنولوجيا النظيفة 17 ٪ من مجمل المشروعات الاستثمارية في الولايات المتحدة عام 2010[16].

«معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا يدخل مجال الطاقة»

روبرت ميتاكالف أحد أساطير أعمال تكنولوجيا المعلومات، فهو مخترع إيثيرنت الذي أتاح ظهور شبكات المناطق المحلية LANs التي تربط الحاسبات في المكاتب والبيوت. وكان عضو مجلس إدارة الشركة التي أنتجت برنامج باور بوينت، وهو الأداة الحتمية لأغلب عروض المعلومات. فاز بجائزة قلادة الولايات المتحدة الوطنية للتكنولوجيا. وهو من خريجي معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، عاد من وادي السيليكون لينضم إلى بولاريس، وهي شركة استثمار في المشروعات الجديدة في بوسطن.

في 6 مايو 2005، حضر ميتاكالف حفل تنصيب سوزان هوكفيلد، عالمة البيولوجيا العصبية، بوصفها الرئيس السادس عشر لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، الذي أقيم في قاعة كيليان التي تطل على نهر تشارلز، حيث سمع هوكفيلد تعلن أن من «المسئوليات المؤسسية» للجامعة أن تهتم بقضايا الطاقة في كل قسم بها. وبوصفه مستثمر مشروعات شديد اليقظة، على طريقة دوريو، وشديد الاهتمام باتجاهات البحث في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، كان ذلك الإعلان إشارة واضحة جلية. عاد إلى مكتبه ذلك النهار، وقال لزملائه: «قالت سوزان هوكفيلد إن معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا سيدخل مجال الطاقة، وكذلك نحن». وصارت بولاريس من أولى الشركات التي استثمرت في التكنولوجيا النظيفة.

فهل اتساع دائرة النشاط الابتكاري سينتج «التكنولوجيا المربكة» المأمولة؟ أو على الأقل هل سيولد شركات جديدة يكون لها تأثير ضخم على توليفة الطاقة؟ يقول فينود خوسلا، وهو من كبار المستثمرين في التكنولوجيا النظيفة، إن رأس مال المشروعات الاستثمارية سيحقق للطاقة ما حققه من قبل لصناعة الحاسب التي كانت تهيمن عليها شركة آي بي إم، ولمجال الهاتف الذي كانت تهيمن عليه شركة إيه تي آند تي العريقة، فيقوض الشركات الحالية المستقرة، ويعيد تعريف نموذج

الأعمال وينشر عدداً من المتنافسين الكبار الجدد، (والمؤكد أن وزارة العدل الأميركية ساعدت في عملية «التقويض» برفعها قضايا تضخم رأس مالي واسعة الأثر ضد الشركتين).

كان لآخرين منظور مختلف. يرى روبرت ميتاكالف إمكانية اتساع «فقاعة» التكنولوجيا الخضراء والاحتباس الحراري حتى تنفجر ويحدث انهيار. أما من منظور للصورة الكبيرة، فسيسرع هذا الاتساع بتطوير تكنولوجيات جديدة. وكما يقول ميتاكالف: «الفقاعات تسرع بالابتكار»، و«المفاجآت» من نواتج الابتكار[17].

كانت التجربة العملية خليطًا من هذا وذاك، فقد تحققت مبيعات ضخمة وطرحت الأسهم للجمهور، وكانت من الضخامة بحيث نافست الإنترنت أو مشروعات تكنولوجيات المعلومات. أما ما تتفق عليه جماعة المستثمرين فهو أن طريق الطاقة أشق مما كانوا يظنون بالمقارنة بالقطاعات الأخرى، وتعلم وكلاء الأعمال الدرس نفسه.

فالطاقة، أو على الأقل إنتاج الطاقة، تختلف من حيث الأفق الزمني والمالي وحجم النشاط. يقول راي لين: «لا أرى نقاط تشابه بين العالم الرقمي وعالم الطاقة إلا قليلًا، فلا يوجد قانون «مور»، بل توجد قوانين مختلفة مثل «الديناميكا الحرارية والعلاقات الفيزيائية والتفاعلات الكيميائية والأنظمة البيولوجية. فهي صناعة ناضجة، تتأثر بالسياسة، منها ما هو منخفض التكاليف، وما يستوعب رأس مال ضخمًا، وهذا ما يجب أن يفهمه المستثمرون. وأنصحهم بترك أغلب ما تعلموه من مجال الرقميات في بيوتهم». فالطاقة تحتاج فترة أطول بين الفكرة والإنتاج وتحتاج رأس مال أكبر كثيرًا من مشروعات تكنولوجيا المعلومات والبرمجة المعتادة، وهي تحتاج دفعات متتالية من الاستثمار المالي كما أن حدود نشاطها أوسع كثيرًا. والمشروعات الجديدة تحتاج إلى إثبات الكفاءة مرة تلو المرة في كل مرحلة. وعلى المستثمرين أن يتقبلوا تأجيلات غير متوقعة في الإنجاز، وبالتالي زيادات في التكاليف. ثم إن المنتجات يجب أن تباع إلى صناعات تحذر التكنولوجيات الجديدة بسبب ما تنطوي عليه من تكاليف

ومخاطرة حدوث أي خطأ في إنتاج الطاقة أو توزيعها ضمن منظومة معقدة. كما أن منشآت الطاقة غالبًا ما تكون طويلة الأجل وليست سريعة الإبدال والإحلال. فالمستهلكون قد يبدلون حواسبهم كل ثلاثة أعوام وهواتفهم الخلوية كل عامين، أما مرافق الكهرباء فستستمر في تشغيل محطات الطاقة لخمسين أو ستين عامًا.

بإيجاز كل ما يخص الطاقة يستغرق وقتًا أطول. فالتغيرات العامة في الطاقة لا تحدث بالضرورة في مدة ثلاثة أو خمسة أعوام وهي المدة التي تناسب دورة تغذية المشروعات الاستثمارية. وكما يقول ستيفن كونين، وكيل وزارة الطاقة والرئيس الأسبق لجامعة كالتك: «حتى تحولات الطاقة السريعة تستغرق عقودًا». ومما يصعب التحدي درجة تعقد إدماج الأنظمة. فالجمع بين ثلاثين أو أربعين تكنولوجيا في شبكة دمج ذكية أصعب كثيرًا وتحتاج وقتًا أطول مما يحتاجه إنتاج تطبيق آي فون جديد.

تتعلق الطاقة بتوزيع ضرورات الحياة، لذلك فهي تدخل في شبكة هائلة الحجم من التنظيمات، وما حولها من قضايا غالبًا ما تكون خلافية. ولذلك فهي تجتذب درجة عالية من «الاهتمام السياسي». كما يقول البروفيسور إرنست مونيز، مدير مبادرة الطاقة بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ووكيل وزارة الطاقة الأسبق. ويضيف: «ولهذا دلالة كبيرة على ما يلزم لابتكار تكنولوجيات جديدة والتخطيط لها وتقديمها»[18].

بالطبع يمكن ظهور شبيه جوجل في الطاقة. وربما يحدث هذا الآن ولكن لن ندركه إلا بعد خمس سنوات. فمن سمع بجوجل في عام 1998؟ لكن الطاقة شيء مختلف، بل شديد الاختلاف. كانت جوجل تساعد على نشأة صناعة جديدة (صناعة البحث عن المعلومات) ولا تسعى إلى انتزاع نصيب سوقي من موردين قائمين لهذه السلعة، التي يقوم الاقتصاد كله عليها.

سبيل التحرر الوحيد

في عـام 2009، جـاءت إدارة أوبامـا عازمة على الارتفـاع بالإنفاق على البحث والتطوير إلى مستويات غير مسبوقة. أبرز باراك أوباما الاهتمام بالابتكار عندما عيّن ستيفن تشو وزيرًا للطاقة، وكان وقتها مديرًا لـ «مختبر لورانس بيركلي الوطني». فاز تشو بجائزة نوبل في الفيزياء عن عمل أنجزه في الليزر.

وضعـت إدارة أوبامـا حزمـة حوافـز طارئـة للطاقـة وكفاءتهـا تقـدر بعشرات المليـارات. وزاد الحافز بحوافز ضريبية لتشـجيع الاسـتثمار في الطاقـة النظيفة. كان ذلك معناه خطوة أعلى لزيادة الإنفاق على البحث والتطوير، وإن كانت وقتية.

توجـه أغلب الإنفاق إلى تغير المناخ، لكن تشـو نبـه إلى صعوبات تجاوز منظومة الطاقـة الحالية. فليس الحل في إيجاد مصادر للطاقة منخفضة الكربون وحسـب، بل ينبغي أن تثبت هذه المصادر أقدامها في السـوق التنافسي. اقتضى ذلك تطويرًا أسرع لتكنولوجيـات جديدة. وحكمت العملية كلها «نظرية سلسـلة الابتكار» التي تبدأ طريقًا طويلًا من خلق المعرفة – من علم أساسي إلى طاولة المختبر والتجريب. حتى النماذج الأولى والبيانات العملية والتسـويق التجاري والسـوق، في آخر السلسـلة. يبـدأ طاقم الممثلين في هذا العرض من علماء الفيزياء النظرية حتى وكلاء الاسـتثمار ومسـتثمري المشروعـات حتـى الـشركات الكـبرى وبالطبـع الحكـم النهائـي هـو المستهلك.

لكن كما قال مستشار الرئيس للعلوم والتكنولوجيا لا تسير هذه العملية في خط مسـتقيم، فليست العملية شـيئاً يخترع ثم يخرج فورًا للاستخدام. فالمراحل متداخلة جدًا مع الاسـتفادة مـن التغذية الراجعة التي تنشـأ عن «التعلم بالعمـل» و«التعلم بالاسـتخدام». كان دور الحكومـة كـما يقـول ماثيـو روجـرز المسـئول عـن برنامج التحفيـز في وزارة الطاقـة هـو تسريـع إيقاع تحرك الأفـكار من طرف السلسـلة إلى الطـرف الآخر، يعتقـد الناس أن الطاقة النظيفـة عالية التكلفـة، والطريقة الوحيدة

للتحرر من هذا هو ابتكار سبيل للخروج معنى ذلك، كما قال الجنرال دوريو أثناء الحرب العالمية الثانية: نقل «العلم التطبيقي» إلى مجال العمل أو تفعيله.

وصلت أجندة الابتكار الجديدة إلى وضع عشرة أولويات بداية من بطاريات المركبات والطاقة الشمسية والوقود الحيوي واستخلاص الكربون وتخزينه وتخزين الكهرباء على مستوى الشبكة. كان الهدف في كل منطقة هو الوصول إلى أداء أعلى كثيرًا وتكلفة أقل كثيرًا. وكان الدعم يذهب إلى خمسة إلى عشرة مشروعات مختلفة في كل منطقة، بافتراض أنها تنافس بعضها، مما سيؤدي إلى ارتفاع احتمال النجاح. ولم يكن ممكنًا معرفة أيها سينجح وأيها سيفشل. وهذه طبيعة البحث والتطوير والابتكار. يقول تشو إن «الاستثمار في البحث والتطوير مثل إلقاء النرد، نتوقع الفشل ونتوقع تحقيق الأهداف»[19].

كانت هناك ثلاث مبادرات. أولًا، تم إنشاء خمسين مركزًا بحثيًا استكشافيًا للطاقة بالجامعات والمختبرات القومية لمواجهة تحديات كبرى في الطاقة. ثانيًا، وهو الأكبر حجمًا، إنشاء مرتكزات بحثية جديدة تتولى القضايا الأساسية وأغلب عناصر سلسلة الابتكار من البحث الأساسي إلى النقطة التي تنتقل فيها الخبرة العملية إلى السوق.

نشأت المبادرة الثالثة في الكونغرس ونفذتها إدارة أوباما وهي وكالة المشروعات البحثية المتقدمة في الطاقة (ARPAE). واتخذت نموذج وكالة المشروعات البحثية المتقدمة لوزارة الدفاع (DARPA)، وهي هيئة داخل وزارة الدفاع مسئولة عن تحديد الحاجات الجديدة والتحديات الكبرى و«الأفكار الاستشرافية» وتمويلها لسنوات عديدة. ويعود كثير من أهم ابتكارات الحوسبة إلى وكالة المشروعات البحثية المتقدمة وكذلك نظام تحديد المواقع العالمي والإنترنت. وبالطبع فإن شبكة الإنترنت نفسها استغرقت حوالي ثلاثة عقود من لحظة تحديد المشكلة إلى بداية ظهور تأثيره الواسع.

يبلغ مستوى الإنفاق الفدرالي الحالي على الأبحاث والتطوير الخاصة بالطاقة حوالي 5 مليار دولار، وهي إذا حسبت بالمقارنة بإجمالي المنتج المحلي، من حيث النسبة المئوية، يعد أقل كثيراً مما لدى اليابان وكوريا الجنوبية وفرنسا والصين. لكن مع تجديد الاهتمام بالإنفاق الفدرالي وجوانب العجز في الميزانية، فإن الإنفاق على أبحاث وتطوير الطاقة يتعرض مرة أخرى للتخفيض كما حدث في التسعينيات. وسيكون لهذا تكاليف باهظة. أما إذا ظل التمويل والاهتمام متواصلين مع السنين، فالنتائج ستكون ضخمة، والأرجح أنها ستثمر حلولاً مذهلة[20].

طبيعة التجربة

من وصايا المستثمرين في المشروعات الجديدة «لا تمول تجارب علمية». لكن المستثمرين في المشروعات الجديدة وغيرهم في مجال البحث في الطاقة الآخذ في الانتشار، جزء من تجربة كبيرة جدًا تسعى إلى الإجابة عن سؤال مهم وهو هل يمكن للاقتصاد العالمي الحالي الذي يبلغ 65 تريليون دولار أن يطمئن إلى توفر الطاقة التي يحتاجها ليصل إلى 130 تريليون دولار في عقدين؟ ولأي درجة يستطيع هذا الاقتصاد الذي يعتمد على أنواع الوقود الكربونية بنسبة 80 ٪ من طاقته أن يتحول إلى مصادر أخرى متنوعة من مصادر الطاقة؟ الإجابات عن هذه الأسئلة ليست واضحة على الإطلاق.

بالتأكيد ليست هذه التجربة متعلقة بالمستقبل فقط، بل إنها بدأت فعلًا. وهي تتخذ أشكالاً مختلفة حاليًا – منها استغلال طاقة الرياح والتحكم في الطاقة التي تولدها الشمس، أتون التفاعل النووي العملاق وحصد الطاقة من ثراء التربة وتحسين كفاءة الطاقة التي نستخدمها وإعادة تصميم المركبات التي تحملنا إلى حيث نريد.

الفصل التاسع والعشرون

خيمياء الضوء الساطع

كان ألبرت أينشتاين يمتلك قوة عقلية بلغت حد صياغة تصور جديد للكون. في صيف 1900، كان يواجه مشكلة أعجل من المسألة الكونية. بعد حصوله على الدبلوما كان يحتاج عملاً. وكان يتمنى منصبًا جامعيًا، لكن لم يكن له ذلك. فقد رفض كل أساتذة أينشتاين أن يمنحوه خطاب توصية إيجابيًا، بسبب ضعف المقال الذي قدمه في مرحلة الدبلوما، وما شاع عنه من أنه «كلب كسول» كما قال أحد أساتذته. مع هذا الكسل المزعوم فهذا الطالب المتمرد لم يكن يمتلك مواهب استثنائية في الرياضيات والفيزياء فحسب، بل القدرة على تحويلها إلى نتائج شديدة الأهمية، ولكن ذلك لم يكن كافيًا لحصوله على عمل.

وفي رحلة البحث عن عمل حاول أينشتاين أن يعيل نفسه بإعطاء دروس خصوصية في الرياضيات والفيزياء. حتى إنه أعلن في صحيفة محلية أنه يقدم دروسًا تجريبية مجانية للطلاب المحتملين فيما أسماه خدمات «شاملة كاملة». مع ضيق حال أسرته، لم تستطع تقديم العون المالي له، لكنهم كانوا في قلق واضح عليه. ودون علم أينشتاين، بلغ بأبيه، هيرمان، أن كتب إلى أستاذ في الكيمياء يطلب مساعدته، فقال: «ابني يشعر بتعاسة عميقة، وتتملكه كل يوم فكرة أن مستقبله قد انهار ولا يجد له أحدًا يعينه. والأكثر من هذا أنه مكتئب لظنه أنه عبء علينا ونحن لسنا في حال يسير».

ثم حالف أينشتاين الحظ فحصل على وظيفة في مكتب براءات الاختراع في بيرن. وفي يونيو 1902 بدأ عمله بمكتب براءات الاختراع في مبنى البريد والبرقيات الجديد بالقرب من محطة السكة الحديد. لم يكن فحص طلبات براءات الاختراع بالعمل المضني للفيزيائي الشاب ذي العقلية الفضولية، الأهم من ذلك أن هذا قد وفر له الأمان الذي يحتاجه - والوقت.

كان مكتب براءات الاختراع مكانًا مناسبًا تمامًا لأينشتاين. فقد كان مهتمًا بالجانب النظري والعملي لا سيما فيما يتعلق بالكهرباء. فأبوه كان مهندسًا. وكان هيرمان وأخوه الأصغر جاكوب يديران شركة توليد كهرباء في ميونخ. كان ذلك جزءًا من جيل وكلاء الأعمال الأول الذي اعتمد على ثورة إديسون في الطاقة الكهربائية، كانا في طليعة التكنولوجيا المتقدمة في زمانهما. فقد نافسا شركات مثل سيمنز على عقود إنارة المدن الصغيرة والكبيرة في أوروبا. ولسوء الحظ خسر هيرمان وجاكوب أينشتاين عقدًا لإنارة مركز مدينة ميونخ ولم يكونا قادرين على مواصلة مشروعهما. لكن على الأقل لم يعد هيرمان قلقًا على فرص ابنه في إيجاد وظيفة[1].

عشرة أسابيع هزت العالم

كان أينشتاين مستقرًا في مكتب براءات الاختراع ولديه وقت وفير، فعاد إلى البحث في كومة الأسئلة المخزونة بداخله. وفي خلال عشرة أسابيع من صيف 1905، في فورة مذهلة من الإبداع والتحليل أنتج خمسة أبحاث أحدثت تحولاً في تصور الكون وتغيرًا ما يزال يعيشه العالم حتى اليوم. كان أحدها بعنوان «هل القصور الذاتي لجسم ما يعتمد على محتواه من الطاقة؟» كان هذا البحث يحوي أشهر معادلة على الإطلاق (e=mc2)، وقد أرسى ذلك البحث الأسس النظرية لاستغلال الإمكانات الرهيبة للتفاعلات النووية في القنبلة الذرية، واستخدام التفاعلات النووية للطاقة السلمية.

حملت إحدى الأوراق البحثية الأخرى عنوانًا غامضًا هو «وجهة نظر استكشافية بشأن إنتاج الضوء وتحويله». كتب أينشتاين عن هذه الورقة لأحد أصدقائه قائلاً :

«إنها تتعامل مع الإشعاع وخواص طاقة الضوء وهي ورقة ثورية». قدم أينشتاين في هذه الورقة افتراضًا بأن المادة والإشعاع لا يمكن أن يتفاعلا إلا بتبادل «كميات» طاقة مستقلة. وبين أن هذا الفرض يفسر عددًا من الظواهر، منها ما سماه «الأثر الكهروضوئي»[2].

بهذا قدمت الورقة، قبل قرن من الزمان، الأسس النظرية لصناعة الكهروضوئيات التي يتسارع نموها حاليًا، وهي صناعة يرى فيها الكثيرون المستقبل الحقيقي للطاقة المتجددة. يلخص أحد كبار التكنولوجيين في الصناعة اليوم أهمية تلك الورقة العلمية، التي كتبت في صيف عام 1905، بعدها بقرن فيقول: «شرح أينشتاين المسألة كلها»[3].

الخلايا الشمسية

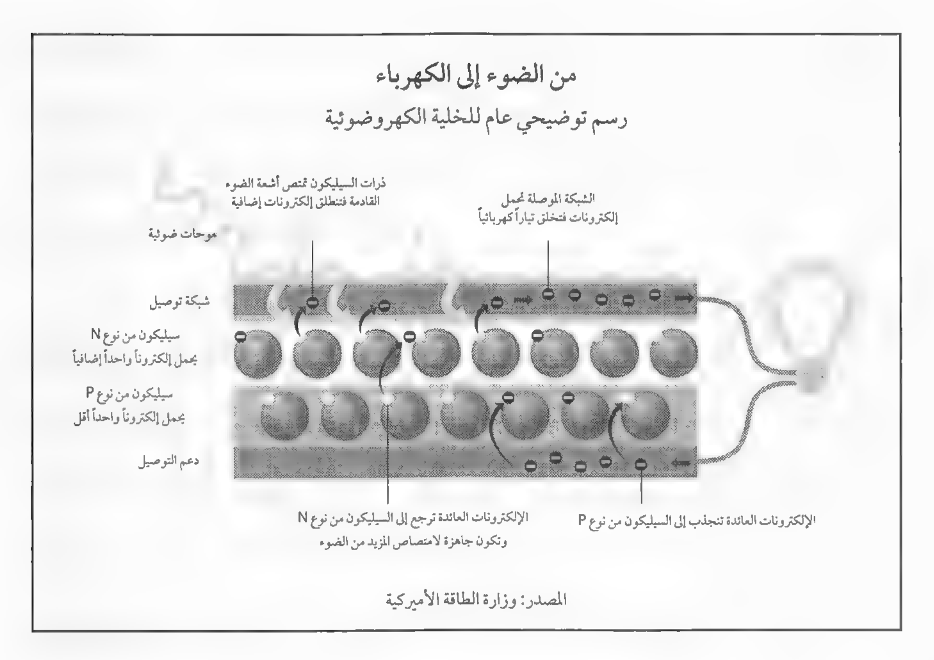
برغم أن الرياح تجتذب حاليًا نصيبًا أكبر كثيرًا من الاستثمار، فلا يوجد في صناعة الطاقة المتجددة ما يجذب الاهتمام البحثي للسعي في التحكم المباشر في الطاقة الشمسية، لاسيما الخلايا الكهروضوئية PV أو المعروفة بالخلايا الشمسية.

تمثل الخلايا الشمسية من أوجه عدة أنقى مثال لتكنولوجيات الطاقة المتجددة. فضوء الشمس مصدر وفير في كل أرجاء الأرض. وما أن تصنع الخلايا، فإنها لا تحتاج إلى مقار صناعية معقدة لتشغيلها. فالخلايا - وهي جهاز أساسي يمكن أن يوضع على سطح منزل - يمكن تركيبه في غضون ساعات. وهي لا تحتاج بالضرورة إلى خطوط نقل، فالتحول من ضوء الشمس إلى كهرباء يتم مباشرة.

وربما يشبه هذا التحول ما كان يدعي أرباب الخيمياء في العصور الوسطى القدرة على تحقيقه - وهو ذلك «العمل العظيم» في تحويل المعادن الدنيئة إلى ذهب. لكن بخلاف دجالي القرون الوسطى، فإن الكيمياء الحديثة حقيقية. يخترق الضوء سطحًا ويخرج على شكل كهرباء. هذه العملية فيزيائية خالصة. وكانت تلك فكرة أينشتاين اللامعة.

من الضوء إلى الكهرباء

رسم توضيحي عام للخلية الكهروضوئية



المصدر: وزارة الطاقة الأميركية

برغم أن سوق الكهروضوئيات شهد نموًا هائلاً منذ منتصف الألفينيات، فهو أصغر كثيراً من سوق الرياح، مع ذلك فليس من بين أنواع الطاقة المتجددة جميعًا ما يبشر بآمال كبيرة مثل إمكانية التحكم المباشر في الطاقة الشمسية، لاسيما الكهروضوئيات. ولهذا سبب قوي، فهي توفر مئات الملايين من السنين – أي الوقت التي تستغرقه المادة العضوية لتتحول إلى وقود حفري. وهناك قناعة يعبر عنها الفيزيائي إرنست مونيز من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا أن الطاقة الشمسية ستكون في النهاية «أطول عمود في الخيمة» – أي المصدر الأهم للطاقة الكهربائية. لكن متى؟ وهل الكهروضوئيات ستحدث تحولاً جوهريًا في منظومة طاقتنا برمتها؟ هل هذه المنظومة ستتحول من شبكة من محطات التوليد والأسلاك إلى منظومة يكون فيها كل بيت ومبنى إداري محطة طاقة صغيرة يولد ما يحتاجه من كهرباء دون فحم أو غاز طبيعي أو طاقة نووية أو حتى رياح؟ أم سيشيع نوع جديد من محطات الطاقة تنقل منه الكهرباء المولدة من ألواح شمسية؟[4].

مهما كان المسار فالعقبة التي في الطريق هي قدر الانتشار، فهذا يستلزم شغل أسطح منازل العالم، ثم تجاوز عقبات التكاليف. ويعتمد هذا على المزيد من الابتكار.

والتكاليف آخذة في الانخفاض لكنها ما تزال أعلى من مصادر التوليد المنافسة. ولم يحدث الإنتاج الضخم انخفاضًا في التكاليف إلى الحد المطلوب لجعل الاستخدام على نطاق واسع حقيقي.

تحقق الكهروضوئيات التنافسية حيث لا توجد بنية تحتية من الأسلاك ذات الوصلة للكهرباء، كما هو الحال في الفضاء الخارجي أو القرى التي في قلب الأدغال النائية، وستكون تنافسية عندما ترتفع أسعار الطاقة وتقوى المصادر الشمسية. وبغير هذا فهي في حاجة إلى دعم حكومي كبير سياسي ومادي. ففي ألمانيا، وهي البلد الذي فعل الكثير لتحويل الخلايا الشمسية من دائرة عمل محدودة إلى مجال أعمال ضخم، تم الحفاظ على دعم الأسعار لمستويات بلغت خمسة أمثال تكلفة الكهرباء التقليدية. لكن اهتمام الصناعة كله يرتكز على هدف واحد - تخفيض الأسعار أكثر من هذا.

تحقيق شامل

قبل أن يضع أينشتاين قلمًا على ورقة في عام 1905، لاحظ العلماء السابقون والمهندسون الأثر الكهروضوئي - أي إن الضوء، في بعض الظروف، ينتج شحنة كهربية- لكنهم عجزوا عن تفسيره. عمل بعض العلماء والمهندسين على دراسة عنصر السيلينيوم، الذي ينتج تيارًا كهربيًا عند التعرض لضوء الشمس، بل لضوء شمعة. وأعلن فيرنر سيمنز مؤسس شركة سيمنز الهندسية أن «التحويل المباشر» للطاقة الضوئية إلى طاقة كهربية ظاهرة فيزيائية جديدة تمامًا تحتاج «تحقيقًا شاملاً». وآل أمر تفسير الظاهرة إلى أينشتاين[5].

حتى ذلك الوقت كان الفيزيائيون يؤكدون أن الضوء شعاع ينفذ من الأثير - مادة غير مرئية يفترض أنها منتشرة في الكون - ورأى أينشتاين غير ذلك. فقال في ورقته البحثية عن الأثر الكهروضوئي إن الضوء مصنوع من جزيئات دقيقة غير مرئية تُسمى الكوانتا أو الفوتونات تتحرك بسرعة 186 ألف ميل في الثانية.

أسست تلك الورقة العلم الذي يشرح التفاعلات الكهروضوئية. عندما يسقط ضوء الشمس على الخلايا الكهروضوئية تمتص الفوتونات فتخلخل الإلكترونات داخل شبه الموصل وتزيحها. تخرج هذه الإلكترونات المزاحة متدفقةً عن طريق قنوات سيليكون دقيقة - كما يتدفق الماء في قناة - في شكل تيار كهربائي. فالفوتونات شكل من الطاقة والإلكترونات شكل آخر.

نال أينشتاين جائزة نوبل في عام 1922 ليس بسبب الورقة التي وضعت أساس الطاقة النووية، بل بسبب هذه الورقة عن الفوتونات وآليات الكوانتم - «لاكتشافه قانون الأثر الكهروضوئي»، كما يقول خطاب المنح[6].

لكن النظرية شأن آخر. فورقة أينشتاين التي كانت فتحًا حقيقيًا استغرقت خمسين عامًا حتى تنتقل من النظرية إلى الاستخدام العملي. بدأ الطريق الطويل في عام 1953 بمختبرات «إيه تي آند تي AT&T» في نيوجيرسي، حيث كان يحاول عالمان هما «جيرالد بيرسون» و«كلفن فولر» أن يصنعا ناقل كهرباء ترانزستور متقدم للاتصالات، وهو جهاز اخترع قبل سنوات داخل مختبرات بيل. لكن فولر وبيرسون اكتشفا أن ألواح السيليكون المشُوبة - أي خلطت عمدًا بشوائب، في هذه الحالة بإضافة الغاليوم - أحدثت التفاعل الكيميائي الموصوف في ورقة أينشتاين، وتحول الضوء إلى كهرباء.

بعد عام من التجريب كشف علماء مختبرات بيل «أول خلايا شمسية قادرة على إنتاج كميات مفيدة من الطاقة». ولإبراز اكتشافهم لحظة عرضه على الأكاديمية القومية للعلوم في عام 1954، استخدموا الخلايا الشمسية لتشغيل جهاز بث راديو صغير. كانت تلك هي البداية. أعلنت مختبرات بيل أن هذه الخلايا الشمسية الجديدة «سيكون لها تأثير عميق على فن الحياة». وأعلنت صحيفة نيويورك تايمس أن «طاقة هائلة من الشمس يتم تخزينها في بطاريات باستخدام مكون رملي، وهذا قد يعني بداية عصر جديد» و«تحقيق أحد أغلى أحلام الإنسان - وهو التحكم في طاقة الشمس غير المحدودة واستخدامها في مناحي حضارته». لكن الخطوة الأولى

في طريق الاستخدام التجاري كانت أكثر واقعية: وهي توفير الطاقة لخطوط الهاتف الريفية بالقرب من أميريكوس في جورجيا[7].

لم تثبت هذه الخلايا الكهروضوئية كفاءة كبيرة وكانت مكلفة جدًا. فأين تستخدم بعيدًا عن خطوط الهاتف الريفية؟

السباق إلى الفضاء

في أكتوبر 1957 انطلق صاروخ سوفياتي في الفضاء حاملاً القمر الصناعي سبوتينك أول قمر يصنعه الإنسان، ومعنى سبوتينك الروسية «رفيق السفر»، وقد باغت الحدث الولايات المتحدة. فارتكازه في مداره كان نصرًا سياسيًا وعسكريًا من الطراز الأول للاتحاد السوفياتي - وكارثة استراتيجية للولايات المتحدة. لم يتفوق السوفيات على الولايات المتحدة في ميدان العلم فقط، بل حطموا شعور الأميركيين بالمنعة، وهذا هو الأسوأ. لم تعد الولايات المتحدة محمية بمحيطين عظيمين بعد أن استطاع السلاح السوفياتي أن يحلق فوقها في الفضاء الخارجي.

كان سبوتينك بالنسبة إلى الزعيم السوفياتي نيكيتا خروشوف أداة لإظهار صورة القوة وإخفاء ما يعلم من جوانب الضعف في بلاده. لكن الأميركيين لم ينظروا إلى الأمر على هذا النحو. أشعل النجاح السوفياتي ما سمي «رد الفعل شبه الهيستيري» لدى «الصحافة الأميركية والسياسيين والعامة». أعلن زعيم الأغلبية في مجلس الشيوخ ليندون جونسون أن «من يسيطر على الفضاء سيسيطر على العالم». أما عالم الفيزياء إدوارد تيلر المعروف «بأبي القنبلة الهيدروجينية» فقد نبه الرئيس آيزنهاور في لقاء بالبيت الأبيض إلى أن سبوتينك هزيمة للأميركيين أقسى من بيرل هاربر. كما حثت إحدى اللجان القومية النافذة للإدارة على بناء ملاجئ للحماية من هجوم نووي تكفي جميع الأميركيين. وعلى عجل تحرك الكونغرس لإقرار تشريع لدعم دراسة اللغات الأجنبية في الجامعات باسم الدفاع الوطني.

في الوقت نفسه بدأت الحكومة عدداً من البرامج التي تدفع التكنولوجيا الأميركية وكان لذلك أثر بعيد المدى. ففي عام 1958 أنشأت وزارة الدفاع وكالة المشروعات البحثية الدفاعية المتقدمة، التي صارت تعرف اختصارًا باسم «داربا DARPA». وأنشأت في العام نفسه الإدارة الوطنية للملاحة الفضائية والفضاء «ناسا NASA». وارتفع الإنفاق الحكومي على البحث والعلم عامةً.

في مواجهة تحدي سبوتنيك كان أهدأ شخص في أميركا هو الرئيس آيزنهاور نفسه. فقد قال بعد خمسة أيام من إطلاق سبوتنيك: «فيما يتعلق بالقمر الصناعي نفسه، فإن الأمر لا يثير مخاوفي قدر أنملة»، فما كان يشغله في عام ركود هو حماية مصروفات الميزانية من «الانقلاب»، فاستبعد مشروعات طائرات تعمل بالوقود النووي وكذلك سفن فضاء تذهب إلى القمر بالوقود النووي، وفسر ذلك قائلاً: «أحب أن أعرف ما على الوجه الآخر للقمر، لكنني لن أدفع شيئًا لهذا الغرض هذا العام».

كان أحد أهم أسباب هدوئه علمه أن الولايات المتحدة لديها برنامج خاص بالصواريخ والأقمار الصناعية - بل عدة برامج متنافسة من جهات عسكرية مختلفة.

وبصرف النظر عن كلمات الطمأنة التي وجهها للشعب، كان آيزنهاور يدرك أن أهم ما ينبغي إنجازه هو إطلاق قمر اصطناعي سريعًا. في المحاولة الأولى في ديسمبر 1957 انفجر الصاروخ بعد ثانيتين من انطلاقه ودمر القمر الاصطناعي محدثًا كرة نار ضخمة وإحراج مماثل. ودخل هذا الفشل الأميركي التاريخ تحت اسم «كابونيك».(Kaputnik) لكن القمر الاصطناعي الثاني «إكسبلورر 1» أطلق بنجاح ودخل مداره في يناير 1958، برغم كونه غير معقد بل بدائياً. وظلت هناك حاجة إلى إطلاق قمر اصطناعي يؤخذ بجدية[8]. معنى ذلك الإسراع في إيقاع برنامج «فانغارد» الذي كان غرضه وضع قمر اصطناعي بحثي مدني في مداره في إطار دعم عام الجيوفيزياء الدولي.

لكن البرنامج الطليعي أشعل معركة داخلية شرسة حول السؤال كيف توفر وقود القمر الاصطناعي «فانجارد» بعد أن يوضع في مداره؟ كانت البحرية هي المسؤولة عن «فانجارد» وبالتالي المسئولة عن الإجابة، وأرادت أن تستخدم البطاريات الكيميائية التقليدية، وعارض ذلك عالم ألماني اسمه هانز زيغلر استقدمه الجيش الأميركي إلى الولايات المتحدة بعد الحرب العالمية الثانية، فصار مواطنًا أميركيًا يعمل في الاتصالات الخاصة بالجيش. عندما زار زيغلر مختبرات بيل بعد اختراع الكهروضوئيات القائمة على السيليكون أذهلته التكنولوجيا الجديدة حتى آمن أن مصدر الطاقة النهائي المحتوم للبشر هو الشمس، فأخذ يدعو الجيش وكذا الكونغرس بلا هوادة إلى «أن يمنحوا البشرية ميزة هذا الاختراع في أقرب وقت ممكن».

لكن البحرية الأميركية لم تكن لتأمن أن يكون مصدر الطاقة لأول قمر اصطناعي لها ما أسمته اختراعًا جديدًا «لم يستقر تمامًا» أو تثبت صحته. مع ذلك نجح زيغلر في إقناع لجنة حكومية نافذة بأن البطاريات الكيميائية على القمر فانجارد لن تدوم أكثر من أسابيع بينما التجارب التي على سطح فانجارد «سيكون لها قيمة أكبر كثيرًا إذا أمكن استمرارها لعدة أشهر».

في النهاية نجح زيغلر في تزويد مركبة فانجارد بألواح شمسية وتم الإطلاق في مارس 1958. وساعد استمرار فانجارد في مداره في إعادة الثقة بالتفوق العلمي الأميركي.

كان فانجارد الفتح الذي أرسى مصداقية الألواح الشمسية. وأما حجم هذا الفتح فيبرزه العنوان الرئيس لصحيفة نيويورك تايمس الذي ظهر بعد 19 يومًا من الإطلاق «فشل إرسال راديو فانجارد/ نفاد البطارية الكيميائية/ الوحدة الشمسية تعمل بنجاح». بعدها بعام احتفل زيغلر وزملاؤه في سلاح الإشارة باستمرار إنتاج الخلايا الشمسية تيارًا كهربيًا. بل إن موقعها فوق الغلاف الجوي يجعلها تواصل إنتاج الكهرباء لعدة سنوات. فهناك في فراغ الفضاء الخارجي كان البيان العملي لما جاء في ورقة أينشتاين «وجهة نظر استكشافية بشأن إنتاج الضوء وتحوله».

من تلك اللحظة فصاعداً صارت الخلايا الشمسية هي القاعدة في تزويد الأقمار الاصطناعية بالطاقة، وكانت أول وأكبر سوق لها. وكانت توقعات هانز زيغلر لهذه التكنولوجيا أكبر من ذلك. فقد كان يراها «مصدرًا مهمًا للطاقة الكهربية» حتى تصور «سُقُف المنازل كلها في المدن الكبرى والصغيرة مزودة [بالخلايا] الشمسية». لكن للأسف كانت الخلايا الشمسية مازالت مكلفة - بل مكلفة للغاية - معنى ذلك أن ميزتها التنافسية الأساسية لا توجد إلا في مكان واحد: الفضاء الخارجي[9].

عودة إلى الأرض

أهم اللحظات في تاريخ رحلة عودة الكهروضوئيات إلى الأرض محددة بدقة، أغسطس 1973. في ذلك اليوم فتحت شركة ناشئة اسمها «سولاريكس» أبوابها في روكفيل، ماريلاند بالقرب من العاصمة واشنطون أسسها من المجر الشيوعية - جوزيف ليندماير وهو فيزيائي بارع وبيتر فارادي كيميائي صاحب موهبة كبرى. نجح الاثنان في الفرار من المجر أثناء ثورة 1956 على الحكم السوفياتي.

التقى ليندماير وفارادي بعدها باثني عشر عامًا، عندما بدأ الاثنان العمل في «كومسات» وهي شركة شبه خاصة تمتلك الأقمار الصناعية التجارية التي أطلقتها حكومة الولايات المتحدة في مدارها. كان ليندماير يدير مختبر كومسات الفيزيائي ومختبر الكيمياء فارادي. وكان تحسين كفاءة الكهروضوئيات وثباتها من أهم أهداف ليندماير. كان الأوروبيان يحتسيان معًا القهوة الإسبريسو (وكانت تعد وقتئذ مشروبًا أوروبيًا غريبًا) ويتحدثان عن الكهروضوئيات ويقترحان إمكانية تطبيقها لتوليد الكهرباء على الأرض. لكنهما كانا يدركان أن طريقة تصنيع الخلايا الشمسية للفضاء - في ظروف الفراغ لضمان أعلى أداء - يجعلها أغلى كثيرًا من أن تستخدم على الأرض. أخذ ليندماير يقلب الأمر في رأسه. كما بدأ تجريب طرق مختلفة تمامًا في قبو منزله في بيثزدا، ماريلاند. وبدأ يتصور طريقًا ناقشه تفصيلاً مع فارادي. وتقول الأسطورة إنه استخدم الكوكاكولا ليشوب خلاياه الشمسية الأولى في فرن مطبخه.

قدم العالمان مشروعًا لإدارة كومسات للبدء في إنتاج خلايا شمسية بمواصفات أرضية لتستخدم على الأرض. لكن جنرالات القوة الجوية المتقاعدين الذين يديرون كومسات رفضوا المشروع، وقالوا إنه لا علاقة له بمهمتهم وهي الفضاء الخارجي.

سأل العالمان أحدهما الآخر، لماذا لا ننشئ شركتنا الخاصة؟ لم يكن لدى أي منهما فكرة عن كيفية ذلك، فلا علم لهما بالأعمال التجارية. كانا لاجئين لديهما وظيفتان آمنتان. «أخذنا نفكر لماذا يتبع عالمان دخلهما جيد فكرة حمقاء كهذه وهما لا يملكان التكنولوجيا ولا أي منتج ولا سوق ولم يكن لديهما المال؟» كما يروي فارادي.

مع ذلك، نجحا في تجميع تمويل من الأصدقاء والعائلة. وبحثا عن اسم. ولم يكن يهم ليندماير إلا أن ينتهي الاسم بـ «إكس» وهكذا ولد اسم «سولاريكس».

في الشهور الأولى من حياة الشركة وقع حدثان حاسمان. فبعد عدة أسابيع من فتح سولاريكس أبوابها، رفعت جهة عملهما السابقة – كومسات – قضية عليهما بتهمة السرقة الفكرية. لكن بعد تجول مسؤولي كومسات في مقر الشركة أقروا على مضض أنهما اخترعا عملية مختلفة تمامًا فسحبوا دعواهم القضائية. وبعد أحد عشر شهرًا من افتتاح الشركة تغير العالم فجأة. أشعل حظر البترول العربي أزمة البترول في 1973.

يقول فارادي: «يمكن أن أقول لك إننا تنبأنا بأزمة البترول، لكن ذلك غير صحيح، لم يكن لدينا أدنى فكرة أن أزمة البترول ستقع». وأضاف: «لكن أزمة البترول كان لها علينا تأثير كبير. فقد أدركنا مدى عظمة العمل الذي دخلنا فيه».

قسم العالمان العمل بينهما بحيث يدير ليندماير التكنولوجيا والعلم وتطوع فارادي قائلاً: «لأنني في ذلك الوقت لم أكن قد فزت بجائزة نوبل في الكيمياء، كان لابد أن أترك الكيمياء وأدخل مجالاً آخر». وكان ذلك إدارة الأعمال. ولم يكن ذلك سهلاً على الإطلاق، يقول فارادي: «وضعنا خطة عمل فكانت كلها خاطئة. لم أتلق أي تدريب في مجال الأعمال، إلا حسن التقدير وذاكرة جيدة فيما يتعلق بالأرقام». بعد أن ترك مجال الأقمار الاصطناعية قال عن علم شخصي: «ليس هذا علم الصواريخ.

ما علي إلا أن أبيع شيئًا يريد الناس شراءه» وقد فعلا. حققت سولاريكس أرباحًا في خلال سنة واحدة، وكانت أول مشروع تجاري للكهرباء الضوئية.

لم تواجه سولاريكس في السبعينيات سوى منافسين كبيرين. يمثل كلاهما تنوعات أنشأتها صناعة البترول. الأولى أركوسولار التي أعلنت أنها تنوي أن تكون «جنرال موتورز صناعة الكهروضوئيات». الثانية سولارباور كوربوريشن (شركة الطاقة الشمسية) التي أنشأتها ايكسون في 1975 كجزء من شركتها الاستثمارية الجديدة. لكن العملية التي بدأ ليندماير تطويرها في قبو منزله في بيثزدا هي التي صارت أساس أغلب إنتاج الكهروضوئيات في العالم كله اليوم[10].

لكن حلم ليندماير بمنافسة المرافق لم يتحقق. فالخلايا الشمسية كانت أغلى كثيرًا. مع ذلك كان هناك عدد محدود من الأسواق المحتملة الجيدة، وهي كل المناطق النائية التي يحتاج فيها الناس الكهرباء ولا سبيل إلى ربطها بالشبكة الكهربائية.

كانت الحكومة الأميركية من أوائل الأسواق بما فيها مكتب الطقس ومكتب إدارة الأراضي الذي يشرف على أراضي المناطق النائية التي تملكها الحكومة الفدرالية. وكانت أغلب أعمال سولاريكس في الاتصالات - توفير الطاقة الكهربية لمنشآت البث، مثلاً، في المناطق الجبلية النائية. كما وضع حرس الحدود معدات كهروضوئية على عواماته مع تدعيمها ببطاريات احتياطية.

كان في صناعة البترول سوق آخر. فالحصول على الكهرباء كان صعبًا ومكلفًا لبعض أغراض خطوط لأنابيب أو منصات البترول البعيدة عن الشاطئ. وبالنسبة إلى خطوط الأنابيب، كانت الكهروضوئيات تولد التيار الكهربائي اللازم لمنع التآكل داخل الخطوط. وكانت الخلايا الشمسية توفر للمنصات تيارًا كهربائيًا آمناً ضد انقطاع إشارات السلامة ولأصوات النفير التي تنبه السفن حتى لا تصطدم بالمنصات.

نشأ سوق ثالث مبكرًا في المناطق النائية في العالم الثالث وفي الجزر الصغيرة. ففي قرى أفريقية وفرت الكهروضوئيات بديلًا جيدًا لمولدات الديزل بتوفير الطاقة لكل شيء من مصابيح الإنارة إلى مضخات المياه، وذلك بمساهمة من البنك الدولي.

كما ظهر سوق لم يكن في الحسبان. فقد كان يحدث أحيانًا أن تسرق صفوف الكهروضوئيات من خطوط أنابيب النفط والغاز في أجزاء متفرقة من الولايات المتحدة وكندا. ولأنها سلعة شديدة التخصص، لم يكن من السهل إعادة بيعها دون إثارة الريبة. فكان سبب إقبال اللصوص على سرقتها لغزًا حتى حلت الشرطة الملكية الكندية الراكبة القضية. فقد أدرك مزارعو الماريجوانا الخارجون عن القانون أن الشرطة يمكن أن تتبعهم عن طريق تحديد أماكن استهلاك الكهرباء العالية التي يستخدمونها في المصابيح لتغذية نبات الماريجوانا داخل البيوت. وكانت الكهروضوئيات تمكن هؤلاء المزارعين من عزل أنفسهم عن شبكة الكهرباء، وبهذا يظل استخدامهم للكهرباء غير ملاحظ وكذلك وجودهم. وفي النهاية استطاع مشغلو خط الأنابيب أن يمنعوا هذه السرقات عن طريق وضع صفوف الكهروضوئيات في أماكن يصعب بلوغها في مسارات خطوط الأنابيب. مع ذلك فإن ما كان يسمى «الزراعة السرية» - أي زراعة الماريجوانا - مثّلت واحدًا من أول وأكبر أسواق الكهروضوئيات في كاليفورنيا[١١].

البرنامج البحثي

كانت هذه الأسواق الأولى محدودة جدًا. فقد ظلت العقبات الكبرى هي التكلفة والكفاءة. فهل يمكن تخفيض تكلفة الكهروضوئيات بحيث نجعل لها ميزة تنافسية، ليس في المناطق النائية حيث يستخدم مولد الديزل فحسب، بل بالنسبة للمناطق التي بها مستهلكون متصلون بالشبكة وحيث المنافس هو مرفق الكهرباء؟

في منتصف السبعينيات عينت حكومة الولايات المتحدة فيزيائياً اسمه بول مايكوك لإدارة البرنامج الشمسي فيما صار بعد ذلك وزارة الطاقة الأميركية. كان مايكوك بالفعل مولعًا بالكهروضوئيات أثناء عمله في «تكساس انسترومنتس».

وسرعان ما وضع برنامج الحكومة الذي قدم لأول مرة مبالغ كبيرة لأبحاث الطاقة الشمسية. كان مايكوك هو من خصص ميزانية من وزارة الطاقة لسخان المياه الذي زين سطح البيت الأبيض أيام كارتر. كانت الخلايا الشمسية هي محور الاهتمام. يقول مايكوك: «ثبت، بما لا يدع مجالًا للشك، أن الكهروضوئيات يمكن أن يعتمد عليها وتنخفض تكاليفها كمصدر كهرباء منفصل عن الشبكة». كان التحدي هو «خفض التكلفة ورفع الكفاءة حتى يمكن منافسة الشبكة». يقول مايكوك: «وضعنا برنامجًا مرحليًا لخفض التكلفة». واندفعت الشركات صغيرة وكبيرة إلى الميدان يستكشفون طرقًا مختلفة لزيادة الكفاءة.

لكن في أوائل الثمانينيات تولت إدارة ريغان الحكم وخفضت ميزانية الطاقة الشمسية بمقدار الثلثين. يقول مايكوك: «اضطررت إلى إلغاء عقود في كل مكان». وبعدها ترك الحكومة ليكرس نفسه لتحليل ما صار وقتها صناعة في حالة انكماش. كان حلم التحويل المباشر لضوء الشمس إلى كهرباء للاستخدام لغير أغراض الأماكن النائية يتبدد مع انهيار أسعار الطاقة[12].

قررت شركة «إيكسون» غلق «سولار باور كوربوريشين» (شركة الطاقة الشمسية) كجزء من إعادة التمركز أثناء فترة هبوط أسعار النفط واستجابة لخفض الإنفاق الفدرالي على البحث والتطوير. وكانت شركة أركو تعد الطاقة الشمسية واقيًا من أسعار الطاقة العالية، وبنهاية الثمانينيات كانت أكبر منتج في العالم للألواح الكهروضوئية الشمسية. لكن في تلك الفترة، خلصت إلى أن مجال الكهروضوئيات كان صغيرًا جدًا وهامشيًا بالنسبة إلى جوهر عملها وهو البترول والغاز والفحم والبتروكيماويات. لم تبد فرص المستقبل لمجال الأعمال في الطاقة الشمسية طيبة في الولايات المتحدة. وفي عام 1996 باعت شركة أركو شركتها إلى سيمنز الألمانية الغربية.

مع استمرار سولاريكس في تحقيق الأرباح، أخذت حاجتها لرأس المال تزيد بزيادة المبيعات. وفي الثمانينيات باع ليتماير وفارادای سولاريكس إلى شركة بترول

أميركية كبرى أخرى هي أموكو (وبعد دمج شركتي أموكو وبريتش بتروليوم أصبحا جزءًا من شركة بريتش بتروليوم للسولار، ومازالت حتى اليوم). حقق المستثمرون أضعاف استثماراتهم الأصلية - وليس هذا بالعائد السيئ للمخاطرة في شركة يديرها عالمان لم يعرفا أي شيء عن مجال الأعمال[13].

وبهذا عاد مجال الكهروضوئيات في الولايات المتحدة سيرته الأولى - مجالًا تجاريًا صغيرًا يهتم بأسواق محددة نائية - لكنه لم يعد يتمتع بنظرة التفاؤل المستقبلية التي ارتبطت به.

مشروع الشمس الساطعة

اليابان هي الدولة الوحيدة التي حفظت إمكانية بقاء الكهروضوئيات كمجال عمل واسع بعد الانخفاضات الكبيرة التي عانى منها برنامج الطاقة الشمسية الأميركي في أوائل الثمانينيات. كانت المساهمة اليابانية لا غنى عنها. فاليابانيون لم يتجاوزوا أزمة الطاقة في السبعينيات، بل استطاعوا تمريرها. فعلى خلاف الولايات المتحدة، لا تتمتع اليابان بأي موارد طبيعية تقريبًا، ولا تستطيع حتى أن تحلم باستقلال الطاقة. وإن اعتمادها على سوق البترول العالمي المتقلب جعل الشعب الياباني، كما يقول أحد وكلاء وزارة الصناعة والتجارة الدولية «شديد الوجل».

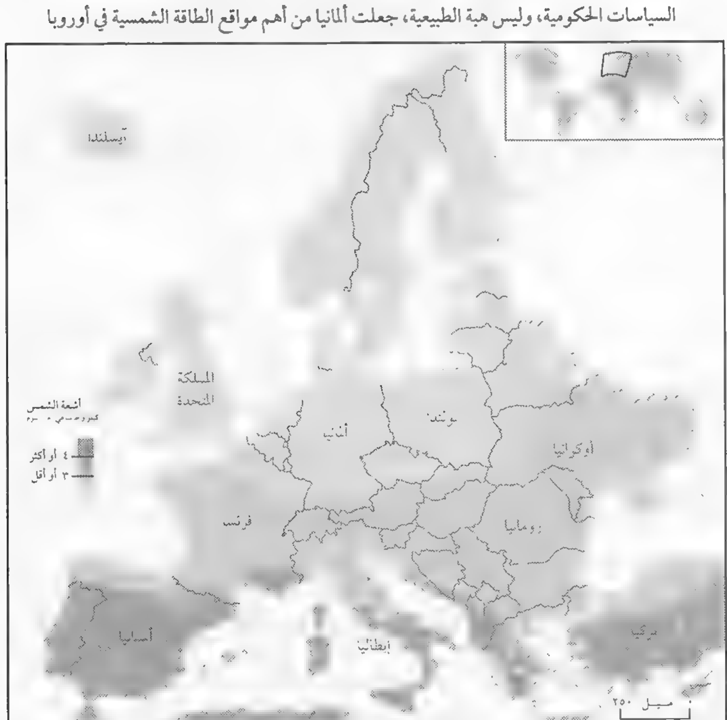
ومن باب إبراز هذه النقطة، أمرت الحكومة، في أثناء صدمة البترول الثانية وقت الثورة الإيرانية، بإطفاء الأضواء الكهربائية في جينزا الشهيرة بحياتها الليلية.

وتحت قيادة تايتشي ساكايا - مؤلف الرواية المشوقة يودان كما ذكرنا - بدأت «هيئة الطاقة الجديدة وتنمية التكنولوجيا الصناعية (NEDO) في دعم وتطوير بدائل جديدة للنفط، بما في ذلك استخدام النفط في توليد الكهرباء. وكانت هذه مبادرة قومية دفعت تنمية الطاقة الكهروضوئية الشمسية ودعمتها[14]. صارت اليابان مركز التنمية العالمي للكهروضوئيات الشمسية مع تدفق الموارد الحكومية تحت مظلة مشروع الشمس الساطعة. وتطورت الصناعة بالطريقة اليابانية المميزة،

أي بتعـاون الشركات الكـبرى في تحقيق الهدف القومي الاسـتراتيجي، مع التنافس الشديد فيما بينها.

إمكانات الطاقة الشمسية في أوروبا

السياسات الحكومية، وليس هبة الطبيعية، جعلت ألمانيا من أهم مواقع الطاقة الشمسية في أوروبا



المصدر: نظام المعلومات الجغرافية الضوئية: المفوضية الأوروبية (PVGIS:EC)

بـدأت الخلايا التي أنتجتهـا الشركات اليابانية في الانتشـار السريع في كل مكان – ليـس في شـكل مصـادر طاقة منزلية بل في صورة «بطاريـات» تدخل في الأجهزة التـي لا تحتاج إلى أحجام كبيرة من التيار الكهربائي. وكانت السـاعات الإلكترونية أحد هذه المنتجات – لكن أشهرها كان أحد اختراعات شركة «شارب» وهي الآلة الحاسبة الرخيصة التي انتشرت في كل مكان وتعمل بالطاقة الشمسية[15].

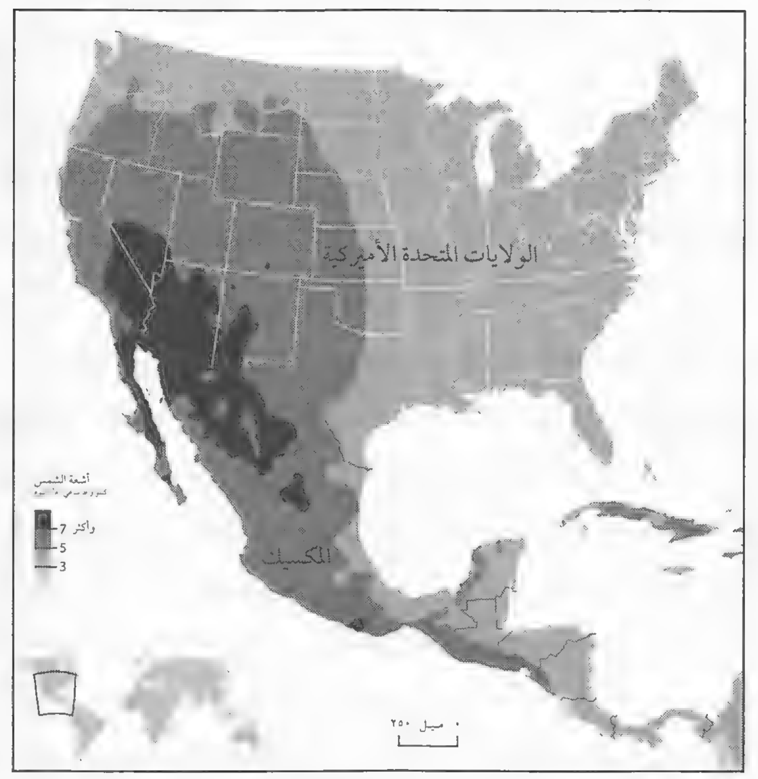
وبحلول التسـعينيات كانت شركات مثل «شارب» و«كيوسيرا» و«سانيو» تنتج أجهـزة كهروضوئية للأسـقف يشـتريها المسـتهلكون بدعم حكومي كبير، وسـمي ذلـك «مـشروع الشـمس السـاطعة الجديـد». ودفعت أنـواع الدعم هـذه مصنعي

الطاقة الشمسية اليابانيين إلى اعتلاء قمة هرم منتجي الكهروضوئيات بالإضافة إلى أن أسعار الكهرباء في اليابان هي الأعلى في العالم واتجاه التكاليف إلى الانخفاض وزيادة نطاق الكفاءة. وأخذ مصنعو أجهزة الطاقة الشمسية الواحد بعد الآخر يدعي تصدره قائمة منتجي الكهروضوئيات في العالم. وبنهاية 2001، بلغت الأسطح الشمسية في اليابان 77503 سقفًا.

نجحت اليابان في استخدام الكهروضوئيات في غير التطبيقات التخصصية وحولتها إلى مجال أعمال حقيقي، وبذلك مهدت لما يمكن أن يعد بدايات سوق ضخم.

إمكانات الطاقة الشمسية لأمريكا الشمالية

يتمتع الجنوب الغربي الغني بأشعة الشمس بأكبر إمكانية للطاقة الشمسية في الولايات المتحدة



المصدر: المختبر الوطني للطاقة المتجددة (NREL)

وفي أواخر التسعينيات زار أحد التنفيذيين من شركة كهروضوئيات أميركية اليابان. وتجول في مصنع لتصنيع الكهروضوئيات الذي يعمل آليًا بالكامل، فقال: «صدمت بمدى التقدم، وكأننا متخلفون جيل عن التصنيع الياباني». وصلت اليابان إلى نقطة يمكن لنوع من الطاقة الشمسية في المناطق الحضرية، دون دعم، أن تقترب من التنافس مع الكهرباء التي ينتجها المولد التقليدي وتنقلها الشبكة[16].

مع ذلك ينبغي وضع الأمر في المنظور السليم، فالطاقة الشمسية لا تمثل أكثر من 1 ٪ من كهرباء اليابان، وحتى إن تحقق هدف اليابان وهو تجهيز 70 ٪ من المنازل الجديدة بالخلايا الشمسية على سطحها بحلول عام 2020، فإن الخلايا الشمسية لن تكون مصدرًا منتظماً للكهرباء. وكما قال أحد المسئولين اليابانيين: «ستكون الطاقة الشمسية مهمة ولن تكون أساسية».

الطفرة الألمانية

كان واضحًا للعيان أن اليابان سحبت بساط الطاقة الشمسية في بداية الثمانينيات، وظلت متمسكة به حتى السنوات الأولى من القرن الحادي والعشرين. يقول أحد التنفيذيين المخضرمين في مجال الطاقة الشمسية: «لقد سيطروا على الصناعة بحلول عام 2004. وما لم يعلموه أن الألمان يلاحقونهم ببرنامج أكبر كثيرًا».

حفزت التغييرات الألمانية ما ذكرناه من تعريفة التغذية التي بدأت في نهاية الثمانينيات في ضمان ربح على الاستثمارات في إنتاج أنواع الطاقة المتجددة. وفي عام 1999، العام نفسه الذي بدأ فيه الائتلاف المنتخب حديثًا بين الديمقراطيين الاجتماعيين وحزب الخضر في دعم أنواع الطاقة المتجددة، وإعادة صياغة سياسة الطاقة في ألمانيا، ذهب مهندس ألماني اسمه راينر ليموباينه إلى مستشار استراتيجيات اسمه أنطون ميلنر بمشروع عمل تجاري لشركة خلايا شمسية جديدة. برزت أنواع الطاقة المتجددة بسبب مخاوف التلوث والابتكار التكنولوجي. وبرغم أن الكهروضوئيات لم تدر «أي مال حقيقي» قدم مشروعه وسيلة لتحقيق ذلك، وهي السعي المستمر لتوسيع النطاق والتخفيض الشديد للتكاليف. لكن، كما يضيف

ليمواين بحزن، «نحن عالمان ومهندس، وما كانت المصارف لتقبل الحديث معنا. لا نملك مالًا، ولا نستطيع أن ندفع لأحد شيئًا».

وبينما كان ميلنر يقرأ المشروع، اندهش إذ وجده مقنعًا، بل شديد الإقناع. وبدلًا من أن يقوم بدور المستشار الاستراتيجي انضم ميلنر إلى الشركة. ووجد نفسه المدير التنفيذي لمشروع متناهي الصغر. استطاعوا جمع بعض المال في نهاية طفرة الإنترنت، وحصلوا على تمويل من الحكومة الألمانية بشرط بناء مصنعهم في الجزء المصاب بالركود الاقتصادي من ألمانيا الشرقية السابقة. بدأ الإنتاج مع عام 2001، نهضت الشركة وأخذت تسرع الخطى حتى وصل عدد الموظفين إلى 19. أطلقوا عليها اسم كيو - سيلز - يقصدون ارتفاع الأداء والجودة العالية. في ذلك التوقيت، كان السوق الحقيقي الوحيد هو قطاع السوق الياباني. وكان قد بدأ تطبيق تعرفة التغذية الألمانية الجديدة المعززة. كان معنى ذلك زيادة الدعم حتى خمسة أمثال تكلفة الكهرباء التقليدية.

في خلال سنوات قليلة، أعادت شركة كيو - سيلز تصميم عملياتها وجعلت الإنتاج آليًا، وبلغ تخفيض التكاليف 50 ٪. وفي 2003 و2004 انطلقت مبيعاتها إلى آفاق عالية، مثل كل مصنعي الخلايا. وبحلول عام 2007، كانت الشركة الأولى في إنتاج الخلايا الكهروضوئية في العالم. قال ميلنر بعد ذلك بعامين: «كانت الكهروضوئيات تستطيع أن تعيش كقطاع إنتاج مدعم على نحو طيب، ويمكنك تحقيق ربح، لكن مهمتنا هو أن نغير ذلك غير أننا لم نصل إلى هذا بعد»[17].

لكن المنافسة الأصعب كانت مع المصنعين الآخرين غير الألمان والأقل تكلفة. نتيجة لهذا، هبطت كيو-سيلز، وبالتالي أسهمها السوقية من 15 مليار دولار في 2007 إلى حوالي 500 مليون دولار في منتصف 2011. كانت المنافسة الجديدة قادمة من الشرق.

دخــول الصــين

انتقـل مركـز جاذبية صناعة الطاقـة الشمسـية العالمي إلى الصـين، التي صار لها أكبر نصيب في العالم فيما يخص كفاءة تصنيع الوحدات الشمسـية، وأكثر من نصف إنتاج العالم من الوحدات الشمسـية من بلورات النسـيليكون، وهي أكثر الوحدات الشمسية انتشارًا. وكان من أبرز من أسهموا في تطوير هذا القطاع «شي جنغرونغ». صار «شي» من عمالقة الطاقة الشمسـية «مصادفة» كما يقول. «في جيلنا لم تكن لدينا حرية الاختيار فقد كنا نقبل ما يعطى لنا»[18].

اسـتطاع «شي» أن يلتحـق بالجامعة في عام 1979، مع إعـادة افتتاح الجامعات، بعد أن أغلقتها «الثورة الثقافية». وكان «دينغ جياو بنغ» يبدأ إصلاح ما بعد «ماو». وبعـد سـنوات قليلة، طـار «شي» فرحًا عندما علـم أنه حصل على منحة دراسـات عليـا في الولايـات المتحـدة. ثـم قيل لـه إن خطـأ بيروقراطيًا وقع وعليـه أن يذهب إلى أسـتراليا وليـس إلى أمـيركا. ويحكـي «شي» فيقـول «أردت أن أسـعى إلى الحلم الأميركـي، وكنت أتعلم الإنجليزية بلكنة أميركية، فأُحبطتُ بعض الشيء». ووجد نفسه في جامعة «نيوساوث ويلز» في سيدني.

ومـا إن بدأ دراسـته حتـى ذهب للقـاء البروفيسـور مارتن جريـن يطلب عملًا إضافيًـا، وكان جريـن أسـطورة في بحـث الخلايـا الشمسـية فأعطـى «شي» منحـة للدراسـة معـه. وبعد حصولـه على الدكتوراه، تـولى «شي» منصـب مدير الأبحاث لشركـة تولدت عن مختـبر جرين. وهناك تجمع له ملف كبير مـن براءات الاختراع. حصـل الباحث الصيني الشـاب على الجنسـية الأسـترالية، وبدأ يشـتري عقارات. وبعد أن صار يمتلك ثلاثة بيوت تصور أنه سيكمل حياته في أستراليا.

وفي لقـاء عادي عـلى الغداء، أخبره صديـق من الصين كان في زيارة لأسـتراليا، أن الأمـور تتغير في الوطـن، وأن الصين تفتح أبوابها للعمل التجاري الحر. وفي عام 2000، عـاد «شي» إلى الصين ليرى بنفسـه، فأذهلته السرعـة التي تتغير بها الأمور، فمكـث هنـاك. وفي غضون أيـام أعد مشروعًا تجاريًـا في 200 صفحة لشركة خلايا

شمسية مقرها الرئيس في الصين. لكن الحصول على التمويل استغرق عشرة أشهر. لكنه نجح في الحصول على 6 مليون دولار من حكومة محلية. وبهذا المبلغ أسس الشركة وسماها «سن - تك»، وبدأت الشركة عملياتها في 2001، مثل شركة «كيو- سيلز».

يقول «شي»: «لم أتصور أنني سأعود إلى الصين. ولم أتصور قط أنني سأكون رجل أعمال. بل ظننت أن مستقبلي المهني واضح تمامًا، سأكون أستاذًا جامعيًا».

بعد أن صار رجل أعمال، ركز «شي» اهتمامه على «التوسع منخفض التكاليف» وخفض تكاليف التصنيع. اشترى معدات مستعملة، وبحث عن أرخص المواد. ثم أدرك أن الرجوع خطوة سيكون مفيدًا «فألغى آلية» أجزاء من العمل، إذ عرف أن بعض العمليات ستكون أرخص إذا نفذتها العمالة الصينية الرخيصة، وليست الآلات باهظة الثمن. يقول «شي» إن العائق الوحيد أمام الطاقة المتجددة هي التكلفة. وخفض تكاليف الطاقة المتجددة هي أهم الأشياء وأعجلها. فالتكنولوجيا تمثل 30 ٪ لكن كفاءة التشغيل تمثل 70 ٪.

بعد أربع سنوات فقط من إنشاء «شي» شركة «سن - تك» عرض الشركة للجمهور في بورصة أسهم نيويورك. وتجاوزت المبيعات في عام 2010، 3 مليارات دولار.

ربما يعود نجاح «شي» إلى عولمة مجال الطاقة المتجددة؛ لأن الشركة لا تدين بنموها للسوق في الصين، بل لتعريفات التغذية في أوروبا والدعم المالي الياباني، التي خلقت العمل الذي تلقفته «سن - تك»، وغيرها من الشركات الصينية في ظل تكاليفها المنخفضة. ويدين «شي» بفضل خاص لتعريفة التغذية الألمانية. يقول «شي»: «كنت محظوظًا جدًا»؛ ففي عام 2004، أنشأت ألمانيا السوق العالمية». وحاليًا فإن 95 ٪ من إجمالي عوائد «سن - تك» و«ينجلي جرين إنرجي»، وهي شركة طاقة شمسية صينية أخرى، يأتي من أسواق خارج الصين.

يقول «شي»:

«في الصين حركة عظيمة. كنا من قبل نلاحق الحلم الأميركي. والكل الآن يلاحق الحلم الصيني. ولشركة «سن - تك» الآن حشد من المنافسين داخل الصين. العالم مليء بالتنافس، وإن لم أنتبه سيسبقونني. لا مفر من مواصلة الابتكار»[19].

للصين مزايا تتجاوز انخفاض تكلفة التصنيع. فالحوافز الصينية لا تستهدف رفع طلب السوق الوطني فقط، كما في الولايات المتحدة وأوروبا واليابان، بل لدفع التصنيع والصادرات. نتيجة لذلك، فإن المصنعين غير الصينيين ينقلون جزءًا متناميًا من تصنيعهم إلى الصين، ليظلوا في حلبة المنافسة. وفي الوقت نفسه، فإن مستوى الدعم الذي تقدمه بيجين وحكوماتها المحلية لتصنيع الطاقة الشمسية تحول إلى نزاع تجاري بين الصين والغرب.

غلالة رقيقة

برغم النقلة الكبيرة لصناعة الخلايا الشمسية شرقًا إلى الصين، فإن إحدى أكبر شركات العالم وأقلها تكلفة في تصنيع الألواح الشمسية أميركية مقرها أريزونا، وهي شركة «فيرست سولار». كان الداعم الأكبر الأسبق لها هو جون ت. والتون - وهو أحد أبناء مؤسس ولمارت سام والتون ووريث ثروة والتون - في أواخر التسعينيات.

تستطيع «فيرست سولار» أن تنتج الخلايا الشمسية بهذه التكلفة المنخفضة بسبب عملية تصنيع إبداعية قائمة على تكنولوجيا الغلالة الرقيقة أتقنتها بمرور السنين، والسيليكون البللوري الذي يعود إلى سولاريكس هو تكنولوجيا التصنيع المفضلة في عموم هذه الصناعة. وإنتاج الغلالة الرقيقة عملية تصنيع ضخمة تستخدم مواد غير السيليكون. وعمومًا فإن خلايا الغلالة الرقيقة أقل كفاءة من خلايا السيليكون البلوري، لكن إنتاجها أرخص كثيرًا.

استطاعت «فيرست سولار» أن تخفض التكاليف إلى درجة تجعلها قادرة على منافسة بعض أنواع التوليد التقليدي. ومما يعكس الطبيعة العالمية المتنامية للطلب

على الكهروضوئيات، تدير «فيرست سولار» خطوط إنتاج في مصانع في ثلاث قارات: الأصلي بالغرب من توليدو، أوهايو، والثاني في ألمانيا والأكبر في ماليزيا.

أخذت «فيرست سولار» تتوسع، فالنواة كانت شركة تصنع الكهروضوئيات إلى شركة تطوير مشروعات شمسية. وقّعت «فيرست سولار» في عام 2009 عقدًا لتولي بناء ما قالت إنه أكبر مصنع للخلايا الشمسية في العالم بمزرعة شمسية ضخمة بقدرة 2 جيجاوات، في مقاطعة مونجوليا الداخلية بالصين، تشغل مساحة سطحية حوالي 25 ميلاً مربعًا (أكبر قليلاً من مساحة مانهاتن). يقول مايكل أهيرن المدير التنفيذي لشركة «فيرست سولار» وقت ذلك الإعلان: «هذا نطاق حجم القوة النووية»، ينتظر أن تبني «فيرست سولار» مصنعًا في الصين ليساعد في توفير الخلايا الشمسية للمشروع. ومخطط له أن يتم بحلول 2019[20].

القائمة الشمسية

مر أكثر من قرن على وضع أينشتاين مبدأ الكهروضوئيات في تلك الأسابيع في مكتب براءات الاختراع في زيورخ. لكن الكهروضوئيات لم تبدأ بالفعل تجاوز الاستخدام في المناطق النائية إلا في القرن الحادي والعشرين.

مع انخفاض التكاليف وارتفاع القدرة الإنتاجية والدعم الحكومي ارتفع المطروح في سوق الكهروضوئيات من 6.0 جيجاوات في 2003 إلى 20 جيجاوات في 2010. ففي عام 2010 وصل ما تم تركيبه إلى حوالي 40 جيجاوات من الخلايا الشمسية أغلبها في السنوات الأخيرة. وفي عام 2010، تم استثمار 75 مليار دولار في مجال أعمال الكهروضوئيات في العالم كله. ويعتمد هذا النمو على مدى الدعم الحكومي ومعدل انخفاض تكاليف الكهروضوئيات[21]. مع ذلك فنمو هذه الصناعة متقلب أكثر من عناصر قطاع لطاقة المتجددة الأخرى، فاتجاه صناع الألواح الشمسية والمستثمرين وغيرهم يتحول سريعًا، فهو يتأثر كثيرًا بوجود الحوافز (على شكل تعديلات أو على شكل مراحل).

وكـما نمت صناعة الخلايا الشمسـية، نما اهتمام المسـتثمرين بها، مما رفع تمويلها ارتفاعًـا ضخـمًا. ويجري حاليًا سـباق شرس بين الشركات - المسـتقرة والناشـئة في عالم الكهروضوئيات - على صهوة عدد من التكنولوجيات المتنافسـة بهدف خفض التكاليف ورفع الكفاءة[22].

إن قائمـة تكنولوجيـات الكهروضوئيـات طويلـة. وهناك توازنـات تحدث بين هـذه التكنولوجيات يمكن تلخيصها في معادلة التكلفة مقابل الكفاءة. بعض أنواع الكهروضوئيـات أرخـص في التصنيـع من غيرهـا لكنها أقل كفـاءة في تحويل ضوء الشمس إلى طاقة. وأخرى أغلى تصنيعًا لكن أداءها أفضل في توليد الطاقة.

تضم القائمة الخلايا الشمسـية التي تصنع فيها أشـباه الموصلات من السيليكون في شكل بلوري أو السيليكون البلوري، فالبلوري الأحادي والبلوري المتعدد، وهما النوعان الرئيسـان في عمليـات التصنيع التي تنتج هذا النـوع من الكهروضوئيات، يشبهان ما ابتكره سولاريكس في أول الأمر.

هناك خلايا شمسية تصنع منها أشباه الموصلات باستخدام عملية تصنيع بالغلالة الرقيقة، حيث تستخدم طبقة رقيقة من مادة كهروضوئية. ولهذه المواد إمكانية تحقيق خفض كبير في التكاليف. وهناك طريقة تسـتخدم السيليكون غير محدد الشكل، أي لا يحتـاج إلى عملية التهذيب التي يحتاجها السـيليكون البلـوري، لكن كفاءتها أدنى من الطرق الأخرى. هناك نوع آخر مهم من تكنولوجيا الغلالة الرقيقة لا يسـتخدم السـيليكون عـلى الإطلاق، ويسـتخدم الكادميوم تيلورايد. وتشـمل هـذه العملية ووضـع طبقـة مـن الزجاج مـع غلالة رقيقة مـن الكادميـوم تيلورايد لإنتـاج الأثر الكهروضوئي. وهذه هي التكنولوجيا التي تستخدمها «فيرست سولار» في صناعة الكهروضوئيات. وقد بدأت تكنولوجيا ثالثة في اجتذاب قدر كبير من الاستثمارات هـي سي. آي. جي. إس. اختصارات النحاس والإنديوم والغاليوم داي سـيلينايد. ويمكن إنتاجها على شكل مواد مرنة بحيث يسهل إدماجها مع مواد البناء.

يجتهـد العلماء للوصـول إلى عمليات مبتكـرة لصناعة الخلايا الشمسـية. يحاول بعضهـم تطبيـق النانو تكنولوجي للوصـول إلى مواد أكثر كفاءة يمكن اسـتخدامها كالحـبر أو الصبغـة. وأحـد أهم مسـاعي البحث هو تطويـر أجهزة تسـمح بإدماج الكهروضوئيات في مواد صنع الأسـقف، بل الجدران نفسها «كهروضوئيات مدمجة في مواد البناء».

إن ما يحدث حاليًا هو سـباق كسـباق الجياد بين الشركات والتكنولوجيات على هـدف واحـد. يقول ديفد كارلسـون، كبـير العلـماء في «بريتش بتروليوم سـولار»: «الهـدف رفـع الكفـاءة، وخفـض التكاليـف. هذا هـو هدف المبـاراة كلهـا». يقدم كارلسـون منظورًا فريدًا لهذه المسائل، فهو نفسه اخترع سيلكون الغلالة الرقيقة غير محدد الشـكل في مختبرات آر. سي. إيه لابس في عام 1974. يقول كارلسون: «كنت موجودًا في المجال عندما ظننت أن الأمور ستسير بسرعة استثنائية. لكن بناء القاعدة يسـتغرق وقتًا. ليس الأمر كالحاسبات والدوائر المدمجة حيث تتضاعف السرعة كل عام ونصف بسـبب قانون مـور. فالكهروضوئيات لا يكاد يحكمهـا قانون. وهناك طـرق أكثر كفاءة للاسـتفادة من ضوء الشـمس، ولكن الطرق كثـيرة ومختلفة، ولا يوجـد فائـز صريح. والناس يسـيئون تقدير الزمن الذي يحتاجـه الوصول إلى طرق جديـدة تمامًا. فعليك أن تبني القاعدة العلمية والأسـاس الهنـدسي ثم البنية التحتية كلها»[23].

بالنظر إلى طبيعة مخاطر المنافسـة وحدتها، فإن العلماء والمهندسـين الذين يعملون للوصـول إلى طـرق مختلفـة في حالـة تنافـس، كلٌ مقتنع بمزايـا طريقتـه، ولا يقتنع بمنافسـيه. ويـروي أحد المسـتثمرين، قـام بروح المُصالـح الموفق، فجمـع المديرين التنفيذيـين بشركتـين يتعامل معهـما كل منهما تدعـو إلى تكنولوجيـا كهروضوئيات تنافس الأخرى. كان الاجتماع وديًا على السطح، لكن بعده عبّر كل منهما عن اقتناعه العميق لهذا المستثمر بأن الآخر يسير في طريق غير مجدٍ ومصيره الإخفاق.

تكثيف الشمس

ليست الكهروضوئيات سبيل الطاقة الشمسية الوحيد. فهناك أموال وجهود توجه إلى أشكال أخرى من الطاقة الشمسية - أبرزها ما يسمى بالطاقة الشمسية المكثفة. وهذه الطريقة أقرب إلى إنتاج الكهرباء بالطرق التقليدية، كأنها محطات توليد، لكن التغذية ليست فحماً أو غازاً طبيعياً أو يورانيوم، بل ضوء الشمس. وتعتمد طريقة تكثيف الشمس على التقاط الضوء بمرايا كبيرة من أنواع شتى ثم تكثيفها. وبعد وصول الحرارة إلى درجة معينة، يتم تمرير سائل داخل الأنابيب وتعريضه لدرجة حرارة عالية جداً، ويستخدم ذلك في تبخير الماء وتدوير توربين وإنتاج الكهرباء. أنشئت أولى محطات الطاقة الشمسية المكثفة بتصميم إسرائيلي بمرايا القطع المكافئ في صحراء موجافي في عام 1984. ولكن في تلك الفترة، انهارت أسعار الطاقة، لاسيما الغاز الطبيعي، ومعها التكنولوجيا والاهتمام.

لكن الشمس المكثفة قامت من جديد بعدد من التصميمات الجديدة المتنوعة، فمنها تصميم يشبه المزاود حيث تستخدم جدران ضخمة من المرايا التي تشبه المزاود لتكثيف الطاقة في الأنابيب المملوءة بالسائل وأبراج قوية، يتم تركيز الشمس عليها لتسخين السائل إلى درجات شديدة الارتفاع، وأنظمة محركات ستيرلنج ينعكس عندها ضوء الشمس من طبق فيدير محرك ستيرلنج صغير في مركز الطبق. وهناك طريقة مهجنة للطاقة الشمسية المكثفة. وهي استخدام آلة تكثيف لالتقاط ضوء الشمس ثم تكثيفه بدرجة أكبر كثيراً باستخدام صفوف طويلة من الخلايا الكهروضوئية. ولمحطات التكثيف التي تعمل بتسخين سائل ميزة على الخلايا الشمسية وهي التخزين. أي إنها تستطيع تخزين الحرارة في ملح مصهور وتستمر في العمل وتوليد الكهرباء حتى تصل إلى الأحمال القصوى.

وفي الوقت نفسه تم طرح تصور لمشروع للطاقة الشمسية المكثفة في شمال أفريقيا على نطاق أوسع وأكبر كثيراً. سمي المشروع «ديزرت تك» ولا علاقة له بتوليد الكهرباء، لكن الفكرة هي بناء مزارع شمسية ضخمة في الصحراء الكبرى.

ثم نقل الطاقة المنتجة عبر البحر المتوسط إلى أسواق أوروبا. الطموحات ضخمة وكذلك السعر، فإن تمويل مشروع بهذه الضخامة أمر شديد الصعوبة، كما أن الطاقة الشمسية المكثفة مازالت تكلف في إنتاجها أكثر كثيرًا من أنواع الطاقة التقليدية. كما أن تقلبات السياسة تمثل عقبة كبيرة جدًا.

عمومًا، تواجه محطات الطاقة الشمسية المكثفة قيودًا أساسية هي: الأرض وسهولة الوصول والنقل والتكلفة، فهي لا يمكن أن تستخدم إلا في المناطق المشمسة. كما أن التصميم المعتاد يحتاج كميات ضخمة من الماء، وهذه مشكلة إذا كانت أكثر الأماكن الملائمة لمشروعات الطاقة الشمسية المكثفة حارة وجافة.

مع ذلك، شهدت السنوات الأخيرة إقبالًا على شراء الأراضي في صحراء كاليفورنيا لمواقع إنشاء محطات طاقة شمسية مكثفة أو صفوف من ألواح الخلايا الشمسية على نطاق صناعي كبير. هذه المحطات الشمسية الضخمة المنتشرة صادفتها عقبة غير منظورة وهي معارضة الجماعات البيئية العازمة على حماية المناطق الصحراوية قليلة السكان من التطوّر[24].

المساواة مع الشبكة

يعتقد الكثيرون أن المستقبل يحمل إمكانية المساواة مع الشبكة مهما كانت التكنولوجيا المستخدمة. ظهر هذا المفهوم حوالي عام 2000 – 2001. ويقول إن الطاقة الشمسية ستتمكن من المنافسة رأسًا برأس مع الكهرباء المولدة من المرفق العام، وستكون أرخص أو على الأقل مساوية لها. مع ذلك، فحساب التساوي مع الشبكة ليس سهلًا. فهي ليست مقارنة بين مثيلين حقيقيين. فليس من المنطق مقارنة استثمار مرة واحدة يوفر إليكترونيات إلى الأبد بفاتورة شهرية من المرفق المحلي.

إن حساب مساواة الشبكة معقد لأنه ينبغي أن يراعي تكلفة تصنيع الخلايا الشمسية وتكاليف التركيب وأسعار الطاقة الحالية والمستقبلة. وبالطبع لمسألة ضوء الشمس أهمية كبرى، أي ما كمية ضوء الشمس التي تصل إلى هذه المنطقة

في الفصول المختلفة، وكم ساعة في السنة يمكن أن يعمل فيها اللوح الشمسي، فساعات سطوع الشمس في إيطاليا ضعف ما في ألمانيا في السنة، وهذا العامل وحده سيؤثر على عملية التساوي.

هناك عامل تعقيد آخر، وهو أن الكهروضوئيات ليست مصدرًا يعتمد عليه عند نقل الطاقة، مثل الكهرباء التي تنقل من محطة كهرباء. فالكهروضوئيات متقطعة كالرياح، فلا تولد كماً كبيراً من الكهرباء في الأيام الغائمة، وتتوقف ليلًا. لكنها تتميز على الرياح في أنها تولد الكهرباء في الأيام الحارة المشمسة عندما يزداد الطلب على الكهرباء وبهذا تستطيع تعويض حاجة المرافق لبناء قدرة الاستيعاب القصوى التي لا تستخدم إلا في أوقات الطلب الكثيف.

يؤثر التقلب على حاجات الاستثمار. فإن جيجاوات واحدة تنتج من وحدة كهروضوئية ليست كمثيلتها المنتجة من الفحم أو الوحدة النووية؛ لأن الوحدة الكهروضوئية لا تعمل ليلًا ولا عندما تغيم الشمس. لهذا فعند الحديث عن الكهروضوئيات وعن الرياح، لابد أن نميز بين طاقة الوحدة المركبة وما تنتجه فعلًا من كهرباء. لكن الطاقة الشمسية المكثفة باستخدام الأبراج تعد بتحقيق ميزة قابلية نقل الكهرباء.

يعبر بعض الناس عن الانزعاج من أن مفهوم المساواة مع الشبكة لا ينظر إلا للتكاليف المباشرة للمستهلك ويغفل التكلفة الإجمالية على المنظومة كلها – كالاستثمار الإضافي في الطاقة الاحتياطية. والاستثمار الإضافي الخاص بالنقل الذي يفرضه عدم الانتظام أو التقلب وكذلك ما يقدم من دعم وحوافز. والنتيجة، إضافة طبقة أخرى من التكلفة والتعقيد إلى منظومة الطاقة، فإذا كان الوقود نفسه – الشمس أو الرياح – مجانيًا «فإن التكلفة الكاملة لابد أن يتحملها السوق، وبالتالي المستهلكون»، كما تقول إحدى الدراسات.

يرتبط مفهوم المساواة مع الشبكة بمفهوم حساب صافي الاستهلاك الذي يمنح للمستهلك بخصم كمية الكهرباء التي يضعها في الشبكة من التوليد الشمسي

من الكمية التي يتلقاها منها. وفي بعض الأسواق حيث أسعار الكهرباء مرتفعة فإن المساواة مع الشبكة، على الأقل من منظور المستهلك، تقترب لكنها لم تتحقق بعد. يقول بول مايكوك، وهو من كان يدير البرنامج الشمسي في إدارة كارتر: «كل الأسواق المرتبطة بالشبكة مدعمة. ولا تكون الأسواق حقيقية في وجود الدعم»[25].

كل الأسقف؟

كان هانز زيغلر الداعية المتحمس للكهروضوئيات، وهو من انتصر لتركيب الخلايا الشمسية على سطح القمر الصناعي فانجارد عام 1958. منذ نصف قرن، عندما أفصح عن رؤيته بأن «أسقف كل مبانينا في المدن الكبيرة والصغيرة» ستزود بالكهروضوئيات، لم تكن الدعوة سابقة لأوانها فقط، بل كانت بصراحة صعبة المنال، وبعد نصف قرن منها فإنها أو طرفًا منها يراهن عليه بقوة – في الولايات المتحدة وأوروبا وآسيا. بعض تقديرات النمو وقدرة استيعاب المعدات التي سيتم تركيبها مستقبلًا عالية جدًا. ويعتقد البعض أنها يمكن أن توفر جزءًا كبيرًا من كهرباء العالم مع منتصف القرن الحادي والعشرين.

قد تبدو الكهروضوئيات قادرة على توفير «الحل السحري» أو خيمياء الضوء الساطع – بتحويل الضوء إلى كهرباء. لكن ذلك ليس بسحر بالنظر إلى اتساع نطاق منظومة الطاقة الكهربائية العالمية والتكاليف الحالية للطاقة الشمسية. من الغريب أن يعرب أحد رواد الدعوة إلى الخلايا الشمسية عن تحفظه في هذا الشأن. يمتلك مايكوك خبرة عالمية في تطوير الكهروضوئيات، وكما يقول فإنه «عاش وأكل وشرب الخلايا الشمسية» لأكثر من أربعين سنة. وكان يدعو إلى استخدامها طوال تلك السنوات. ويقول: «كل المشروعات التي عملنا فيها في وزارة الطاقة في السبعينيات تتحقق، لكن بعدها بعدة عقود». مع ذلك يقول إنه «مذعور» من أن يقرر الناس أن الكهروضوئيات هي البديل الأخضر «الوحيد»، رغم أنها واحدة من ثماني أو تسع بدائل خضراء.

ويضيف مايكوك قائلاً: «إذا وصلنا إلى 10 ٪ من مجمل الكهرباء من الكهروضوئيات، سيكون إنجازًا عظيمًا. يمكننا نظريًا أن نصل إلى 15 ٪ أو 20 ٪ دون حدوث فتح علمي في تكنولوجيا التخزين. لكن 15 ٪ من عالم الكهرباء رقم كبير جدًا، ويستلزم الوصول إلى 15 ٪ استثمارات تريليونات الدولارات. وإن مجال عمل حجمه الحالي 60 مليار دولار سنويًا سيكون تحدي التريليونات كالجبل الضخم أمامه»[26].

الفصل الثلاثون

لغــز الريـــاح

علمت التجربة فيليب مارلو أن يولي اهتمامًا كبيرًا للرياح التي تهب من الصحراء على حوض لوس آنجلس.

وذات مساء قال مارلو: «ستهب رياح صحراوية الليلة. إنها إحدى هبّات رياح سانتا آنا الساخنة الجافة التي تأتي من أعلى الجبل وتمر على شعرك فتجعّده وتجعل فرائصك ترتعد وتشعرك بحكة في جلدك». وأضاف مارلو: «عندما تهب رياح سانتا آنا، توقّع أي شيء»[1].

لكن ربما لم يرد على بال بطل الروايات البوليسية، ولا خطر قط على بال مبدعه، ريموند تشاندلر، أن من بين ما يمكن أن يحدث أن تساعد رياح كاليفورنيا على إحداث دفعة البداية لصناعة عالمية.

وعلى ذلك، كان ما أصاب البلاد من عواصف سببًا رئيسًا لجعل الرياح أكبر مصدر للطاقة المتجددة وأسرعها نموًا في العالم حاليًا. ففي الولايات المتحدة، زادت قوة الرياح عشرة أمثال خلال عشر سنوات. وفي ألمانيا توفر الرياح نحو 60 ٪ من إجمالي منتج الطاقة المتجددة خلال السنوات العشر الماضية.

ولكن برغم أن الرياح أصبحت من الأعمال التجارية الضخمة، فإنها لا تزال محدودة ففي الولايات المتحدة تستخدم الرياح لتوليد نحو 2 ٪ فقط من الكهرباء.

وهي كذلك أكثر تكلفة من المصادر الأخرى، مع أن هذه التكلفة آخذة في الانخفاض.

لكن ثمة أملاً كبيراً في تطور طاقة الرياح في المستقبل. ففي الولايات المتحدة، قدمت وزارة الطاقة مقترحًا بمشروع قومي للولايات المتحدة للحصول على 20 ٪ من إجمالي الكهرباء من الرياح بحلول عام 2030. وقد تنبأت دراسة أخرى بأن الرياح، يمكن أن توفر 22 ٪ من الكهرباء على مستوى العالم بحلول عام 2030. فهل هذه الأهداف الطموحة قابلة للتحقيق؟[2]

تواجه الرياح عقبات معينة. فكلما كان نجاح الرياح أكبر – أي كلما زاد استخدامها في نظم توليد الكهرباء – كان تحدي دمجها في المنظومة أكبر. إذ إن الرياح لا تهب طوال الوقت، كما أن شدتها تختلف من حين لآخر، وهذا يجعل وجودها متقطعًا ما يعني أنك لا تستطيع أن تتطمئن إلى توافرها عند الحاجة إليها. ونتيجة لذلك، لا تصلح طاقة الرياح، ومثلها الطاقة الشمسية، لتوليد حد أدنى ثابت من الطاقة. إذ ينبغي توفر مصدر آخر في ثلثي الوقت المتبقي الذي لا تهب الرياح فيه بقوة كافية. وهذا المصدر الآخر يتطلب استثماراً إضافيًا – أي تكلفة إضافية – لتعويض النقص عن طريق مصدر توليد تقليدي جديد. كذلك تخلق عدم استمرارية الرياح تعقيدات جديدة عند إدارة شبكة الكهرباء الكبرى لضمان التوازن بين مصادر الطاقة المختلفة. إضافة إلى ذلك، غالبًا ما تكون مصادر طاقة الرياح بعيدة عن بعضها، وبعيدة عن الأماكن التي يعيش فيها الناس، ومن ثم تتطلب منظومة نقل أساسية جديدة لتوصيل الكهرباء.

إن توربينات الرياح الموجودة حاليًا ليست آلات بسيطة – كما أنها بالغة الضخامة. مع ذلك في حين أن أجهزة التشغيل الإلكترونية وأجهزة التحكم بالحاسوب والإدارة الهندسية توربين الرياح الحديث الذي يبلغ ارتفاعه 25 طابقًا قد تكون معقدة، فإن المفهوم الأساسي ليس بهذا التعقيد. فإن مصدر الطاقة – الرياح – منحة توفرها أُمُنا الطبيعة مجانًا. إذ تتولد الرياح بدوران الأرض حول نفسها، وبسبب

تقلب سطح الأرض (من الجبال والوديان إلى المحيطات)، وبسبب أشعة الشمس. فالهـواء، عندما يسـخن بفعل الشـمس، يتمدد ويصبـح أخف وزنًا ومـن ثم يرتفع مخلفًـا فراغًـا، فيندفع الهواء الأبرد ليملأ هذا الفراغ. وقد يكـون هذا الاندفاع لطيفًا في صورة نسـمات أو شـديدًا في صورة عواصف. وهذا التأثير المباشر للشـمس على درجة حرارة الهواء هو ما يجعل الرياح بوضوح شديد أحد أشكال الطاقة الشمسية.

إن طاحونـة الهـواء التقليدية تستقبل قوة الريـاح المتحركة – طاقتهـا الحركية – وتحولهـا إلى طاقـة ميكانيكيـة. وفي التوربين الكهـربي تتحول الطاقـة الميكانيكية إلى كهرباء باسـتخدام مولد. فتوربين الريـاح في الواقع محطة طاقة صغيرة. وربما تكون الريـاح مجانية، لكن ذلـك لا ينطبق على المنظومة التي يتطلبها اسـتخدامها بكميات كبيرة، وإدخالها في شـبكة الكهرباء، وتوصيلها للمسـتهلك. فكم سـيتكلف ذلك؟ ما قدر الاسـتثمار المطلوب في مصادر الطاقة الأخرى الداعمة للرياح؟ هل سـتضع هـذه القيود حـدودًا لما يمكن أن نتوقعه من الريـاح؟ كل تلك الموضوعات خاضعة للنقـاش، وكلها جزء مـن لغز الرياح – لغز حجم ما يمكن أن تصل إليه، وضخامة الدور الذي يمكن أن تقوم به في الوفاء بما نحتاج إليه من كهرباء مستقبلًا.

«فائدة الرياح المجانية»

كان أقـدم استخدام للرياح هو أنها تملأ أشرعة السـفن وتحركها فوق الماء لتوفر الجهـد البشري الذي كان يقوم به المجدفـون. أما على الأرض فيرجع عمر طواحين الهـواء إلى ألـف عـام أو يزيد. أنشـئت لطواحـين لتوفير طاقـة ميكانيكيـة لغرضين أساسـيين هما طحن الحبوب والتحكم في المياه، أي في الضخ والري والصرف. وقد قلـل هـذا إلى حد بعيد الحاجـة إلى الأيدي العاملـة فتوفر الجهد والوقـت المطلوبين لطحن الحبوب وسحب المياه.

وبحلول القرن العاشر الميلادي، أو ربما قبل ذلك، كانت طواحين الهواء البدائية تعمـل بالفعـل في بـلاد فـارس، ومنها انتشرت عـبر أنحـاء العالم الإسـلامي حتى وصلـت إلى الصـين. كذلك بدأ ظهـور طواحين الهـواء في أوروبا. ففـي إنجلترا في

القرون الوسطى، كانت ثمة محاولة قام بها مقاولون في الريف لعمل حيلة للتملص من سلطات تلك الأيام. كان النبلاء ورجال الكنيسة لا يقبلون أن ينازعهم أحد حقوقهم الحصرية في استخدام ضفاف الأنهار من أجل سواقيهم التي تطحن الحبوب. وكانت هذه الأساليب الاحتكارية مصدرًا للثروة والنفوذ. فاستخدام السواقي في طحن الحبوب كان يوفر الجهد الذي تبذله المرأة يوميًا طوال ساعات النهار في عمل شاق ورتيب لطحن الحبوب لأسرتها.

وفي القرن الثاني عشر، في سوفوك بإنجلترا، قام الأب سامسون الرهيب وهو رئيس دير في بيري سانت إدموندز، بالسيطرة على ضفاف النهر المجاور حيث طواحين الهواء التي يملكها. ولكسر احتكار الدير قام كاهن عجوز يُعرف في التاريخ باسم هربرت فقط ببناء طاحونة هوائية بدائية؛ فاستشاط الأب سامسون غضبًا بتحدي احتكاره لطحن الحبوب وأمر بإزالة تلك الطاحونة. فكان رد هربرت بدفاع مدوي: «الرياح منحة ولا ينبغي أن يُحرم منها أحد». وللأسف زادت صيحة الحرية هذه الأب سامسون غضبًا على غضب فتم إزالة طاحونة هربرت[3].

لكن التكنولوجيا لا يمكن أن تمنع فقد بدأت طواحين أخرى تنتشر في جميع أنحاء إنجلترا – وبالتأكيد كان هناك الآلاف منها في أرجاء أوروبا. حتى إن دون كيشوت ورمحه في يده بارز ثلاثين أو أكثر من هؤلاء العمالقة المرعبين «برغم احتجاجات سانشو بانزا وتأكيده بأنها ليست إلا طواحين هوائية». وقد أدت مواجهة فارس سيرفانتس وحركاته إلى نشأة المثل السائر «مبارزة طواحين الهواء».

صارت طواحين الهواء أمرًا مألوفًا في المناظر الطبيعية في هولندا، حيث لا تستخدم لطحن الحبوب وحسب، وإنما أيضًا في تصريف البرك والمستنقعات، وبالتالي توفير أراضٍ أكثر للزراعة وراء السدود التي شيدت حديثًا. وأصبحت الطواحين في أوروبا تستخدم لأغراض صناعية متعددة، من عصر الزيتون إلى صنع البارود إلى توفير الكير للأفران شديدة الحرارة. وكان استخدام طواحين الهواء على نطاق واسع، بالإضافة إلى السواقي، حسبما كتب أحد المؤرخين «بداية كسر

اعتماد الإنسان في الحياة التقليدية على قوة الحيوانات أو مصادر الطاقة النباتية. وكان هـذا إعلانًـا للثورة الصناعية قبلها بزمن بعيد». ويقدر حجـم الطاقة الصناعية التي لأوروبـا من الريـاح بربع إجمالي ما اسـتخدمته من طاقة في القـرون بين عام 1300 وبين بداية ظهور البخار والفحم كمصادر للطاقة في القرن التاسع عشر[4].

كهرباء الرياح

في عـام 1883، قبـل عـام واحد من افتتاح محطة إديسـون في شـارع بـيرل، بدأ النـاس يتسـاءلون: هـل يمكن أن تنافـس الرياح الفحـم في توليد الطاقـة؟ وكتبت مجلة «سـاينتيفيك أميركان»: «إنه أمر غير مفهوم أن يتم اسـتبعاد مصدر متاح وقوي نهائيًا». وأضافت: «صحيح أن الرياح تنعدم فيها كافة صور الاتسـاق والانتظام... فهـي أحيانًا عاتية... وأحيانًا تنعدم تمامًا، وفي جميع الأحيان غير مسـتقرة ومتقلبة». وأشـارت المجلة إلى ما يظل أمرًا جوهريًا – وهو مشـكلة عدم الاستمرارية: فكيف سيمكننا «تخزين» الطاقة التي يمكن أن تأتي إلينا ليلًا أو نهارًا، وفي أيام الآحاد وباقي أيام الأسـبوع، وتجميعها لحين الحاجة إليها. وتتسـاءل مجلة «سـاينتيفيك أميركان»: «هذه هي المشـكلة، فمن يمكنه حلها؟» ذلك الرجل هو تشـارلز بروش، أحد أكبر منافسي إديسـون. إذ كانت مصابيح بروش التي تسـتخدم في الإضاءة خارج المنازل منافسًـا رئيسًا لمصباح إديسـون. وبحلول عام 1880، كان نحو 6000 مصباح من مصابيح بروش تضيء المدن عبر أنحاء البلاد فكان ذلك سببًا في ثراء بروش.

وفي عـام 1887، وهـو في الحديقـة الخلفيـة لمنزلـه الـذي كان يقـع في «شـارع المليونـيرات»، في يوكليـد آفنيو في كليفلانـد، بالقرب من أحد أكـبر ملوك النفط في العـالم وهو جـون روكفولر، وضع بروش تخطيطًا لحل مشـكلة الريـاح والكهرباء. وقام ببناء طاحونة يبلغ ارتفاعها سـتين قدمًا متصلة بدينامو وشـبكة من البطاريات في الطابق السـفلي بمنزله، وأضاء بذلك قصره. وعن طريق آلة بروش تم لأول مرة توليد الكهرباء من الرياح بصورة عملية. وفي حين أثنت مجلة «ساينتيفيك أميركان» عـلى بـروش، حـذرت قراءهـا من افـتراض أن هـذه الإضـاءة التي تعمـل بالرياح

«رخيصة الثمن لأن الرياح لا تكلف شيئًا، فإن تكلفة المصنع أكبر بكثير مما يمكن أن يعوضه رخص ثمن القوة الدافعة. وفي النهاية استسلم بروش للإغراء وقام بتوصيل بيته بنظام توليد الكهرباء المركزي في المدينة والذي ابتكره منافسه إديسون - لأنه كان مناسبًا أكثر. لكن كان بروش قد أثبت أن الرياح يمكن أن تكون مصدرًا للطاقة الكهربائية[5].

كان الانتشار السريع للكهرباء المولدة مركزيًا في المدن الكبيرة والصغيرة يعني أن الكهرباء المولدة من الرياح ليست مطلوبة، لكن ذلك لم ينطبق على المزارع النباتية والمزارع الحيوانية الأميركية النائية.

ولكي يفي المقاولون - المهندسون باحتياجاتهم أنشأوا طواحين هواء مولدة للكهرباء متصلة بنظم بطارية لتخزين الطاقة. وكانت طواحين الهواء العادية تستخدم للغرض التقليدي ألا وهو ضخ المياه. أما كهرباء الرياح فكان يمكنها أن تفعل أكثر من ذلك. إذ كان يمكنها أن تمد المزارعين وأصحاب مزارع الماشية - وزوجاتهم وأطفالهم - بالإضاءة وتقلل الجهد والعمل البدني المتكرر.

وقد بدأ الأمر صبيّان من نورث داكوتا، هما الأخوان جاكوبز، إذ قام أحدهما، واسمه مارسيليوس، بتصميم الألواح (أذرع الطواحين) عن طريق ملاحظة مراوح الطائرات الصغيرة التي تعلم كيفية إطلاقها. وكان إعلانهما مدويًا: «الرياح! أرخص مصدر للطاقة في العالم تصل بسهولة إلى أي بيت ريفي». وقام الأخوان أيضًا بتسويق الأجهزة المنزلية التي حملت اسمهما كعلامة تجارية وكانت تتدرج من المبردات وحتى أجهزة صنع حلوى الوافل. وقد بيع نحو 30 ألف توربين رياح جاكوبز، بالإضافة إلى مئات آلاف التوربينات من مصانع أخرى[6].

ولكن في آخر الأمر، أوقفت «الصفقة الجديدة» (New Deal) التي قدمها فرانكلين روزفلت كثيرًا من أذرع الطواحين الدائرة في مزارع أميركا النباتية والحيوانية. إذا بدأت تعاونيات الكهرباء الريفية، مدعومة من إدارة كهربة الريف الجديدة، في نشر أسلاكها وشبكاتها عبر أراضي البلاد في أواخر ثلاثينيات القرن

العشرين، وكانت توفر كهرباء عالية الجودة، وخلال العقدين التاليين، انزوت الرياح كأحد مصادر الطاقة لدى المزارعين ومربي الماشية في أميركا.

على جبل «غراندبا نوب» مع بالمر بوتنام

في شتاء وربيع عام 1941، أخذت قوافل الشاحنات التي تحمل ما يقدر بنحو 500 طن من المعدات وأجزاء المعدات، ومنها ريشتان تزن كل منهما نحو ثمانية أطنان، تسير ببطء صاعدة طريقًا ترابيًا شاقًا عبر منحنيات بالغة الحدة، متجهة إلى جبل يسمى «جراندبا نوب»، يبعد عدة أميال عن مدينة فيرمونت في روتلاند. وكان كل هذا النشاط الصناعي في هذا الجبل النائي يهدف إلى إنشاء طاحونة هوائية تقوم بتوليد 1.5 ميجاوات – وهو ناتج خيال في ذلك الوقت.

كان بالمر بوتنام، المسئول عن هذا الأمر، هو حفيد مؤسس دار نشر جي. بي. بوتنام وأولاده. وبرغم أن بوتنام تولى رئاسة هذه الدار لفترة قصيرة، كان قلبه معلقًا بالهندسة. فبعدما أتم تعليمه في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، عمل جيولوجيًا في الكونغو البلجيكية. بعد ذلك عندما قام بوتنام ببناء منزل فوق كيب كود، وجد أن «كلاً من الرياح ومعدلات الكهرباء مرتفعة إلى حد يثير الدهشة. فكان الحل في رأي بوتنام واضحًا: طاقة الرياح»[7].

جمع بوتنام فريقًا رفيع المستوى يضم عددًا من أبرز العلماء الأميركيين وكذلك شركات كبرى من بينها جنرال إليكتريك، التي أسهمت بالمعدات الكهربائية. وتم اختيار جبل «جراندبا نوب» النائي الذي يصعب الوصول إليه بسبب قوة رياحه.

وبحلول خريف عام 1941، تم توليد الكهرباء من طاحونة بوتنام التي يبلغ ارتفاعها 175 قدمًا. وبدلًا من أن تولد الطاقة لمزرعة واحدة، كانت تغذي شبكة الخدمة العامة المركزية في فيرمونت، تمامًا مثل تفعل المصانع التي تستمد طاقتها من الفحم، مضيفة إسهامها من الإلكترونات مجهولة التي تتحرك عبر الأسلاك. هذه الفكرة – بأن نظم طاقة الرياح يمكن أن تغذي شبكة بأسرها فضلًا عن استقلالها

عن أي مصادر أخرى – كان أحد إسهامات بوتنام الأساسية. إذ يمكن أن تندمج الرياح داخل النظم القائمة لا أن تنافسها[8].

ظل توربين بالمر يعمل على نحو حتى منتصف الحرب العالمية الثانية، حينما أوقفه عطب ميكانيكي. وفي غضون ذلك، كان بوتنام يصمم سفينة إنزال برمائية من أجل الغزو في نورماندي ويعمل على استراتيجية الحرب البرمائية في المحيط الهادئ. ولم يتم إصلاح طاحونة الهواء قبل عام 1945. وبعد مرور بضع أسابيع، انفصلت إحدى الأذرع التي تزن ثمانية أطنان عن محورها وسقطت أسفل الجبل. وكانت تلك نهايتها. فلم يكن هناك لا مال ولا إرادة لإصلاحها.

مع ذلك، تحول هذا البرج المهجور الذي يبلغ ارتفاعه 175 قدمًا فوق جبل جراندبا نوب إلى منارة عبر السنين، دليلًا على ما يمكن تحقيقه. وكما شرح أحد العلماء للجنة في الكونغرس عام 1974 كان توربين بوتنام للرياح «بحق سابقًا على كل ما نفعله في الرياح اليوم»[9].

الصناعة الحديثة

بحلول منتصف السبعينيات، في أعقاب حظر النفط وفي خضم البحث عن مصادر بديلة للطاقة، أصبحت الكهرباء المولدة من الرياح مسألة غاية في الأهمية. لكن صناعة الرياح، بما وصلت إليه اليوم، تدين بنشأتها ليس فقط إلى أوبك وإنما أيضًا إلى أمرين آخرين: مشروع ميكنة المزارع الدانمركية والإعفاءات الضريبية في كاليفورنيا. فبدون تزاوج هذين الأمرين ما كان لهذه الصناعة أن تنشأ. مع ذلك لم تكن البداية هكذا.

بعد أزمة النفط في عام 1973، بدأت الحكومة الفدرالية في تمويل أبحاث طاقة الرياح وتطويرها. فلكي تصلح طاقة الرياح للاستخدام كان لابد من توافر آلات أوسع نطاقًا، فلجأت الحكومة إلى مقاولي الدفاع الكبار. فمن يستطيع صنع طائرات وقاذفات قنابل ومروحيات وطائرات ذات مراوح، يستطيع بالتأكيد بناء أبراج

عاليـة بها مـراوح دوارة مثـل الأذرع. فبـدأت مجموعة كبيرة من الـشركات تبحث المسـألة - بوينـج، ماكدونيل دوغـلاس، يونايتيـد تكنولوجي، جنـرال إليكتريك، ألكـوا، وغيرهـا. لكن آلات الرياح الأولى تلك بصفة عامة لم تكن تعمل بكل جيد. وخلـص أحـد مديري شركـة «آر آنـد دي R&D» الحكوميـة إلى القـول: «كنا نبدو وكأننـا عميـان لأن طواحين الهواء اسـتخدمت لأكثر من ألف عـام، كنا نتصور أن التقنية موجودة وأن كل ما علينا عمله هو استخدامها في القرن العشرين»[10].

ومـع الخفض الشـديد في تمويـل برامج الريـاح في عهد ريغان، تـم إلغاء برنامج طاقة الرياح آر آند دي الذي كانت تموله الحكومة الفدرالية.

«حمى الإقبال على رياح كاليفورنيا»

بينما تم إلغاء الإنفاق على برنامج الأبحاث والتطوير الفدرالي (آر آند دي) قبل أن تؤتي ثمارها في تطوير طاقة الرياح، كانت هناك سياسـات حكومية أخرى - تنظيمية وضرائبيـة. فأولًا كان هناك قانون السياسـات المنظمة للمرافـق العامة (PURPA) والذي أشرنا إليه سـابقًا، وكان يقضي بأن تسـتمد المرافق العامة الطاقة من مولدات صغـيرة لا تتبـع المرافق العامة. ثم إن هناك الإعفاءات الضريبية السـخية. إذ وفرت الحكومـة الفدراليـة، وكذلـك ولايـة كاليفورنيـا، إعفـاءات ضريبية لطاقـة الرياح حتـى للمشروعـات التي تولد كميـات قليلة مـن الكهرباء أو التـي لا تولد كهرباء عـلى الإطلاق. وبالتأكيد كان من أحدث فرقًا بحق، وفعل أقصى ما يمكن أن يفعله شـخص لإطـلاق طاقة الرياح، هو حاكـم كاليفورنيا جيري بـراون. كذلك حصل المتعهدون على تخفيض عاجل في تقدير قيمة الأصول المستخدمة للرياح وجعل كل ذلـك الرياح اسـتثمارًا خاليًـا من أية مخاطـرة تقريبًا. وكان متعهدو اسـتغلال الرياح يحصلـون عـلى المال مقابـل أي كمية كهرباء تباع في الشـبكة لأن قانون السياسـات المنظمـة للمرافـق العامة السـخي في الولايـة كان «يتجنب» تقدير أسـعار الكهرباء المتجددة.

نتيجة ذلك شهدت كاليفورنيا إقبالًا غير عادي على استغلال الرياح. فقد انضم إلى مؤيدي استغلال الرياح الملتزمين وأصحاب المشروعات الجادين والمهندسين المهرة وأصحاب الرؤى العمليين، أهل الدعاية المحتالين والمتخصصين في التهرب من الضرائب وأساتذة الحصول على الكسب السريع. وهكذا ولدت صناعة الرياح الحديثة.

كانت هذه الحمى سببًا لابتكار جوهري. فبدلاً من الاعتماد على آلة ضخمة واحدة، مثلما فعل بوتنام، وهو تجميع توربينات صغيرة معًا وربطها بشبكة حاسوب، وبالتالي كانت تعمل كأنها آلة واحدة. وأصبحت شبكة توربينات الرياح هذه تعرف باسم مزارع الرياح. وكان لهذا الأسلوب قيمة مضافة وهي أنه إذا تعطلت بضع آلات، فستستمر المنظومة في العمل، وستستمر معظم كمية الكهرباء في التدفق عبر الشبكة.

إذا كانت كاليفورنيا، في فترة ما، تشبه المملكة العربية السعودية في الرياح، فذلك لأنها كان لديها ثلاثة نطاقات رياح عملاقة لها مصادر رياح هائلة. أولها الجزء الشمالي من الولاية، واسمه ممر ألتامونت، بين سان جواكوين فالي ومنطقة خليج سان فرانسيسكو، وكان الآخران في ممر تياتشابي جنوبي بيكرز فيلد وممر سان جورجونيو، بالقرب من بالم سبرنجز.

كان المتعهدون يتسابقون لاكتساب المواقع. وكان كثير من أفضل المواقع يصعب الوصول إليها، وتتطلب قدرًا كبيرًا من البراعة، وكثيرًا من الجهد، وقدرًا من الجرأة لإنشائها. لكن لم يعرف المتعهدون قدر قوة الرياح وعنفها وتقلبها وصعوبة السيطرة عليها، إلا عندما بدأوا يبنون آلاتهم.

وكان عليهم اختبار الرياح كل يوم في الظروف الواقعية التي سيعملون في ظلها. قال أحد المهندسين في ذلك الوقت: «إن الرياح تضربك طوال اليوم، ولا تتوقف مطلقًا. ستتأثر عيناك..... وإذا انحنيت للرياح حرفيًا، ستحملك، وستوقفك عن العمل مؤقتًا». وقد عجزت كثير من التوربينات الصمود أمام ضغط الرياح.

فقد تحطمت الأذرع أو طارت وسقطت أبراج وتعطلت أجهزة إليكترونية. وكان معظمها ينتج كمية من الكهرباء أقل بكثير مما وعد به صانعوها. وأصبحت الدقة والأداء قضية محورية.

قبل وصول الرياح، كان المجتمع الصغير في كابازون، التي تبعد عن بالم سبرنجز بنحو عشرة أميال، تعرف في الأساس بأنها المكان الذي يوجد فيه «هادلي»، محل بيع الفاكهة الشاسع، وكان يشتهر بالبلح المخفوق الشهي الذي يباع للمسافرين الذين يشعرون بالعطش في طريق عودتهم من الصحراء. من هنا، ومع قدر كبير من التفاؤل، تم بناء حديقة رياح في كابازون. ولأن كابازون كانت في مضيق سان جورجونيو باص، كانت هي نقطة الاتصال بين صحراء موجيف وحوض خليج لوس آنجلس. عطلت الرياح العاتية توربينات كابازون في الحال تقريبًا. ولم تنتج آلات الرياح أي كهرباء على الإطلاق. وإنما كانت «منظرًا قبيحًا للشفرات المحطمة والملتوية»[11].

كان أحد أهم الرواد وأكثرهم التزامًا هو جيمس ديلسين. وكان أحد أسباب تسمية شركته «زوند» تيمنًا «بزوندا» تلك الرياح التي تهب من جبال الآنديز جنوبًا على الأرجنتين، وأيضًا للكلمة الألمانية التي تعني «المسبار».

ومثل كل شخص آخر، يستخدم رياح كاليفورنيا استخدامًا تجاريًا، وجد ديلسين أن أحواله الاقتصادية تعتمد جزئيًا على الإعفاء الضريبي. لذلك قضى هو وزملاؤه عشية ميلاد العام الجديد 1981، يكافحون في عاصفة جليدية مستعرة على قمة جبل خطيرة في تياتشابي باص، ويتصارعون من أجل تشغيل توربينات الرياح المعطلة قبل حلول العام الجديد لكي يحصلوا على الإعفاءات الضريبية لذلك العام التي كانت صلاحيتها ستنتهي عند منتصف الليل.

يقول ديلسين: «بمجرد أن بدأنا في تشغيل التوربينات، بدأت أجزاؤها تنفصل عن بعضها البعض، فقمنا في اليوم التالي بجمع حطامها، وتوصلنا إلى أن من الأفضل لنا الحصول على تقنية أعلى بأسرع ما يمكن»[12].

الدانمركيون الأشداء

قرر ديلسين البحث عن تلك التقنية في أوروبا، فطار إلى هولندا. فسمع مهندس دانمركي، اسمه فين هانسن، تمتلك عائلته شركة لتصنيع معدات زراعية، أن ديلسين كان على وشك شراء توربينات هولندية. فطار مسرعًا إلى هولندا في طائرته المروحية الصغيرة، وأخذ ديلسين وعاد به إلى الدانمرك ليزور مؤسسة عائلته التجارية «فيستاس».

قبل ذلك ببضع سنوات، كان فين هانسن قد قرر أن يضع مهارة شركة عائلته في العمل في مجال التوربينات بناء على اهتمام دانمركي بتوليد الكهرباء من الرياح يرجع إلى نهاية القرن التاسع عشر. فأثناء الحربين العالميتين، تغلبت الدانمرك على اضطرابات إمدادات الطاقة التقليدية لديها عن طريق الاعتماد على الرياح التي تأتي من البحر لتوليد معظم الكهرباء في البلاد. وبعد الحرب العالمية الثانية، لم تعد الرياح قادرة على منافسة الطاقة الكهربية الرخيصة المولدة مركزيًا، لكن أزمات النفط في السبعينيات أشعلت الاهتمام بها مرة أخرى. وبحلول عام 1979، قامت «فيستاس» بصنع أول توربين رياح من إنتاجها. كذلك قامت شركة دانمركية أخرى بتطوير آلات الرياح الخاصة بها. وكانت الصناعة الدانمركية التي أعيد إحياؤها راسخة في الميكنة الزراعية، وفي الواقع، كان عدد من شركات الرياح القديمة أعضاء في اتحاد الحدادين. وكانت التصميمات الدانمركية تهتم بالمتانة والدقة والصلابة وهي صفات لها قيمة كبيرة في الميكنة الزراعية[13].

وكان لدى الدانمركيين شيء آخر يحسب لهم أيضًا، وثبت أن له أهمية كبرى، وهو المختبر الوطني في ريسو التي تقع على مضيق بحري على مسافة 40 ميلًا من كوبنهاغن، وقد تم إنشاء ريسو برعاية عالم الفيزياء الدانمركي الحائز على جائزة نوبل نيلز بور الذي قضى فترة أثناء الحرب العالمية الثانية في لوس ألاموس وكان أحد آباء القنبلة الذرية. وبعد الحرب عاد بور إلى كوبنهاغن حيث أشرف على

تأسيس معمل ريسو الذي كان الغرض من إنشائه أن يعكس حلم بور المتقد وهو «التوسع في الاستخدام السلمي للطاقة الذرية لصالح المجتمع».

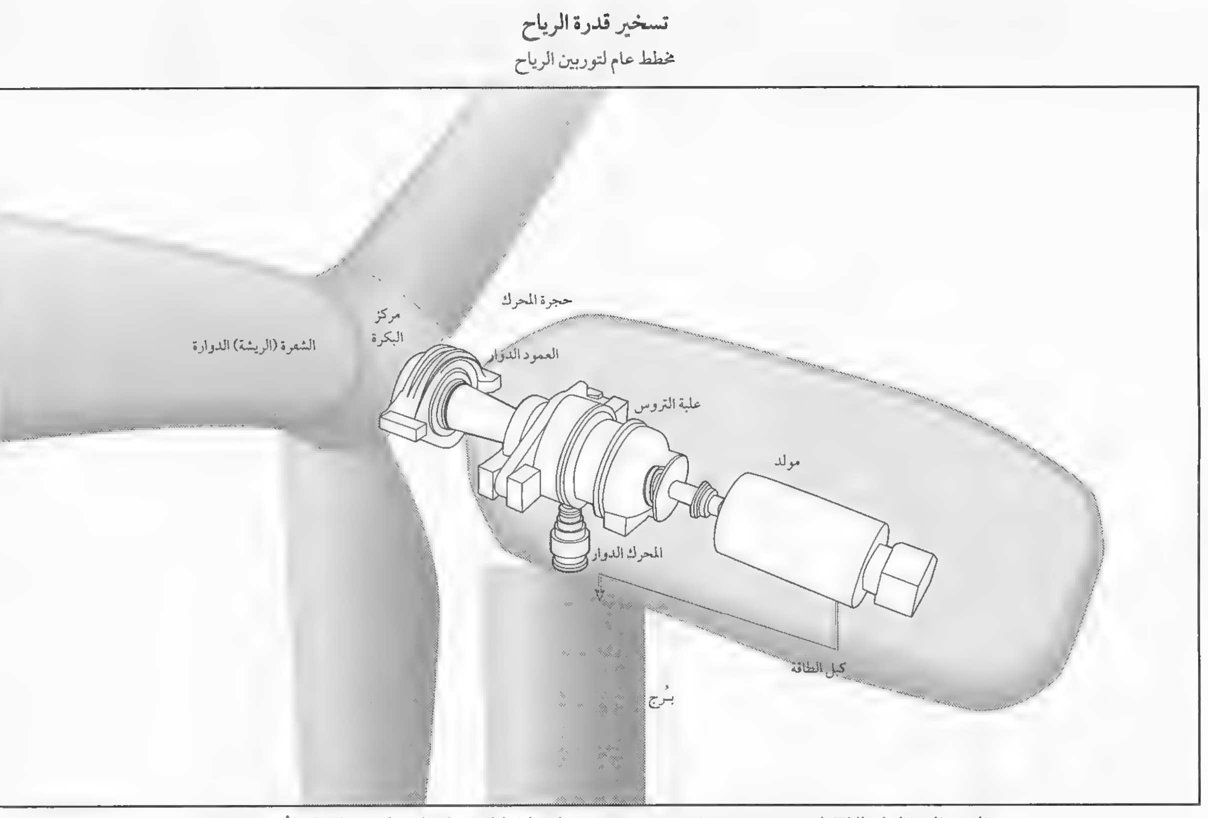
لكن بحلول منتصف السبعينيات تضاءل دعم الطاقة النووية في الدانمرك إلى حد بعيد، حتى إن بعض أعضاء قسم المفاعل النووي في ريسو حولوا أبحاثهم إلى أبحاث عن الرياح. وقد فعلوا كل شيء من دراسة طاقة الرياح الحركية إلى إعداد أطلس لمصادر الرياح في الدانمرك ثم في أوروبا. والأهم من ذلك أنهم فحصوا تصميمات التوربينات. وكان ريسو عاملًا أساسيًا في نهضة الصناعة الدانمركية. كان ذلك بدعم من الحكومة الدانمركية. لكن كانت معظم السوق الدانمركية تتكون في الأساس ممن وصفوا بأن «أغلبهم نشطاء يطيلون شعورهم ويعيشون في تجمعات ومزارعين بدلاء»[14].

كان وصول جيمس ديلسين سببًا في تغيير ذلك. فقد خرج يتجول في الحقل مع هانسن وفحص آلات لإيستاس التي كانت قائمة تؤدي عملها، اقتنع أنها قادرة على الصمود أمام الرياح العاتية على قمم الجبال في كاليفورنيا. وبالفعل، قام في الحال بطلب شراء 150 توربينًا، وهو رقم يفوق للغاية كل ما أنتجته فيستاس آنذاك. وخلال عشر سنوات اشترت زوند كل إنتاج فيستاس تقريبًا. وقد فعل ديلسين أقصى ما يمكن أن يفعله أي شخص لإنشاء سوق واسعة النطاق غذت الصناعة الدانمركية. وقام ديلسين وغيره من المتعهدين في كاليفورنيا، الذين تحولوا إلى الشركات الدانمركية من أجل آلات الرياح الأشد صلابة التي تنتجها، بعمل الكثير لاستعادة مصداقية طاقة الرياح المفقودة. وبحلول عام 1987، كانت 90 ٪ من الآلات الجديدة التي تم تركيبها في كاليفورنيا مصنوعة الدانمرك.

هذا هو ما جعل كاليفورنيا تصير مهد صناعة الرياح الحديثة. وبحلول منتصف الثمانينيات، كانت 96 ٪ من استثمارات الرياح في الولايات المتحدة موجودة في كاليفورنيا، و90 ٪ من تطوير استخدام الرياح عبر أنحاء العالم يتم في الولاية الذهبية[15].

تسخير قدرة الرياح

مخطط عام لتوربين الرياح



المصدر: المختبر الوطني للطاقة المتجددة (NREL)، وشركة نوردكس (NORDEX)، والمركز العام لمعلومات طاقة الرياح في وزارة الداخلية الأميركية (USEIS)

لكـن ظهـرت صعوبات، إذ أثـار خطـر الأذرع الدائرة على الطيـور والخفافيش المعارضة بين نشـطاء البيئـة وحقوق الحيوان. فقد وضعوا سـجلات بأعداد الطيور الجارحـة - الطيـور المفترسـة، ومن بينها النسـور الذهبيـة - التي قتلهـا اصطدامها بالتوربينـات في ممـر ألتامونـت. وارتفعت أصـوات معارضة أخرى بسـبب الرنين والضجيـج والضوضاء المزعجة، أو بسـبب مـا اعتبروه منظرًا قبيحًا وطمسًـا للبيئة الطبيعيـة، لاسـيما حـين تتحطـم الآلات التـي ضربتها الريـاح أو تسـقط. وأثارت آلات الريـاح التـي ازدحمت بها الآفاق غضب كثير مـن المقيمين في منتجع مدينة بالم سـبرنجز، واسـتمر عمدة بالم سـبرنجز الفنان سـوني بونو (والزوج السابق للمغنية تـشـير) في مهاجمة توربينات الرياح الجديدة المزمع تركيبها أعلى بالم سبرنجز في سان جورجونيـو باص. وأعلن أنه بصدد السـفر إلى واشـنطن العاصمة «لخوض معركة ضـد طواحين الهواء كـما فعل دون كيشـوت». ولكن عندما ضربت أزمـة مالية بالم سـبرنجز، غير رأيه وذهب ليحارب جارته مدينة ديزرت هوت سبرنجز حول ضم أي من المدينتين مواقع مزارع الرياح القريبة من أجل زيادة إيرادات ضريبة الأملاك المتدهورة[16].

الانـهـيـــار

لم يسـتمر الازدهـار طويلًا؛ فبحلول عقد السـتينيات تضـاءل الإقبال على رياح كاليفورنيـا إلى حد بعيـد، ولم يعد جيري براون حاكم الولايـة، وانتهت الإعفاءات الضريبية الفدرالية.

وبالطبـع، كان هناك عدد من المحتالين الذين أصبحـت الإعفاءات الضريبية في حد ذاتها هدفًا لهم. وعلق أحد أعضاء الكونغرس عن ولاية كاليفورنيا غاضبًا «إنها ليست مزرعة رياح، وإنما مزرعة ضرائب». ومع انهيار أسعار الطاقة، فقد الأساس المنطقي لطاقة الرياح كثيرًا من قوته. إضافة إلى ذلك، مع الأسعار المنخفضة توقفت العقود السخية «لتجنب التكلفة»[17].

انهارت صناعة الرياح إلى حد بعيد، وكانت التوربينات «بالغة الضخامة وشديدة القبح» كما قالت صحيفة واشنطن بوست عام 1991، وأضافت: «لن تكون طاقة الرياح أكثر من مجرد مصدر إضافي للطاقة الكهربائية. وقد أفلس عدد كبير من شركات الأميركية، وكذلك شركة فيستاس في الدانمرك. وكانت شركة كينيتك للتجارة العامة أحد فروع ما كان شركة ويند باور الأميركية المساهمة، أكبر شركات الرياح الأميركية وأكثرها شهرة، وقد وصلت إلى أماكن بعيدة مثل الأرجنتين ونيوزيلندا وأوكرانيا. وفي النهاية، أفلست كينيتك أيضًا في عام 1996. وبدأ انهيارها وكأنه يدق ناقوس وفاة الاستخدام التجاري للرياح في الولايات المتحدة الأميركية».

يتذكر جيمس ديلسين ذلك فيقول: «لقد كانت قصة محزنة بالفعل، كنا كالمعلقين في خيط». وكان ما أبقى على شركته، زوند، هو أنها لم تكن تمتلك إلا نسبة بسيطة من كل مشروع أنشأته، مما أعطاها تدفق في الإيرادات، لذا «تمكنا من البقاء حتى المرحلة التالية».

حصل ديلسين على ابتكار جديد كانت كينيتك قد أنشأته قبل توقفها مباشرة، ألا وهو تقنية متباينة السرعات. يقول ديلسين: «كان ذلك أهم تطور تقني في هذه الصناعة منذ نشأتها». فباستخدام إلكترونيات الطاقة المتقدمة مكّنت السرعات المتغيرة التوربينات من التكيف مع سرعات الرياح شديدة الانخفاض وشديدة الارتفاع، لتستمر في إنتاج مستويات ثابتة من الكهرباء، وأسهم ذلك في توفير الثبات للشركة بأسرها[18].

عـــودة الريـــاح

لكن، في منتصف التسعينيات، وقد لاح أن صناعة الرياح في نزعها الأخير، بدأت بشائر التحسن في الظهور. إذ زاد الابتكار من كفاءة الآلات ودقتها. وبدأت الاعتبارات البيئية تأتي في المقدمة، فكانت للرياح ميزة عظيمة، وهي أنها لا ينبعث منها أي كربون. وفي أعقاب حرب الخليج عام 1991، كان هناك توجه حتمي في

العاصمـة الأميركية لعمل «شيء مـا» يتعلق بالطاقة. وظهر ذلـك في صورة «قانون سياسـة الطاقة» عـام 1992 . وكان أحد بنـوده هو عودة الإعفـاءات الضريبية على طاقـة الرياح، لكن مع فارق مهم: كانت الإعفـاءات الضريبية الجديدة لإنتاج طاقة متجددة وليس للاسـتثمار في بناء توربينات جديدة، مثلما كانت الإعفاءات السابقة، وإنما تمنح حسـب ساعات التشغيل، أي إنتاج الكهرباء الفعلي من التوربينات. وفيما بعد، في حقبة التسعينيات، بدأت ولايات منفردة في تطبيق معايير استثمارات الطاقة المتجددة – التي كانت تقضي بتوليد قدر معين من الطاقة المتجددة.

كانـت الشركة التي أعادت الرياح إلى الأعمال التجارية في الولايات المتحدة مرة أخـرى هي شركـة إنرون، شركة الغـاز الطبيعي والطاقة الكهربائيـة ذائعة الصيت، والتـي كانـت في ذلـك الوقت من الـشركات المبتكرة في قطاع الطاقـة. كان روبرت كيـلي، المتخـرج من ويسـت بوينت والحاصل عـلى الدكتوراه في علـم الاقتصاد من جامعة هارفارد، قد عاد إلى هيوستن بعد خمس سنوات قضاها في إدارة أعمال شركة إنرون في أوروبا. ولما لم يكن قد حسم أمره بعد فيما سيقوم به بعد ذلك، قضى ظهيرة أحد الأيام في الحديث إلى كينيث لاي، المدير التنفيذي لشركة إنرون. إذ قال له كيلي: «إننا نحاول أن نقرر ماذا سـتكون عليه الفرصة القادمة، وذلك لأننا سألنا أنفسنا لما لا نلقـي نظـرة على الطاقة المتجددة، وكان لدي إحسـاس بأنها فرصـة حقيقية، وقد رأيـت بنفسي صعوبات الحصـول على إمدادات الغـاز لمصنعنا لإنتـاج الكهرباء في إنجلـترا، مع وجـود قضية الاحتباس الحـراري التي تلوح في الأفـق. كذلك كانت طاقـة الريـاح حماية جيدة ضد انفجار أسـعار الغـاز الطبيعي». وقد اشـترت إنرون جزءًا من شركة زوند، أو حسبما قال كيلي: «لقد أنقذنا زوند من حافة الهاوية»[19].

تكنولوجيا سائدة

بعـد بضع سـنوات اشـترت إنرون مـا تبقى من شركـة زوند، وكذلك اشـترت شركة ألمانية أخرى لديها تقنية توربينات الرياح. هذه القدرات مجتمعة مكنت شركة إنرون للرياح، كما تسمى الآن، من بناء توربينات رياح أكبر وتعمل بصورة أفضل،

لتتحسن بذلك عائدات الرياح الاقتصادية وتحقق شهرة باعتبارها شركة رائدة في مجال صناعة الرياح. لكن بعض عمليات الاحتيال المحاسبي وقتها أدخلت إنرون في دوامة هبوط بلغت ذروتها في انهيار مالي مذهل في خريف عام 2001.

في عام 2002، تدخلت شركة جنرال إليكتريك واشترت مشروعات إنرون التجارية الخاصة بالرياح بعد إفلاسها، وذلك مقابل 328 مليون دولار. لكن كان هذا في الواقع مجرد دفعة أولى حيث كانت هناك حاجة إلى قدر كبير من الاستثمار في الفنيات والتصنيع للارتفاع بالتوربينات إلى معايير جنرال إليكتريك الصارمة ولضمان الدقة. ويتذكر فيكتور أباتي، مدير تطوير الرياح في جنرال إليكتريك ذلك فيقول: «كانت الصناعة منهارة أساسًا، وكنا نحتاج إلى فحص كل شيء وإعادة هندسته لجعله متوافقًا مع التكنولوجيا السائدة». وبتحقيق ذلك، زاد عامل كفاءة توليد طاقة الرياح إلى حد بعيد»[20].

في ذلك الوقت، بدأ الإقبال على الرياح في أوروبا. وفي عام 2000 بالفعل، كان معدل القدرة الثابت في أوروبا أكبر خمس مرات مما في الولايات المتحدة، حيث تكررت الصراعات حول تجديد الإعفاء الضريبي. وكانت الدولتان الرائدتان في ذلك في أوروبا هما ألمانيا وأسبانيا، اللتين أصبحتا بحلول عام 2005 مسئولتين عن 70 ٪ من إنتاج الكهرباء من الرياح في أوروبا بسبب استفادتها من تعريفة التغذية.

لكن كان عام 2005 أيضًا هو العام الذي اكتسبت فيه طاقة الرياح في الولايات المتحدة دفعة كبيرة بعد صدور معايير الاستثمارات في الطاقة المتجددة. فبين عامي 2005 و2009، زادت قدرة التوليد الثابتة بمعدل نمو سنوي متوسط بلغ نحو 40 ٪. وفيما يتعلق بالسعة المطلقة، كان هذا النمو يعادل إضافة نحو خمسة وعشرين مفاعلاً نوويًا جديدًا (لكن من ناحية التوليد الحقيقي للكهرباء، كان ذلك يعادل ما يوازي تسع محطات للطاقة النووية)[21].

وصلت الصين إلى الرياح متأخرة، لكنها وصلت إلى القمة من ناحية إضافة قدرة جديدة، وستكون مسئولة عن أكبر نمو في توليد طاقة الرياح لسنوات قادمة.

فكما شرح ليو زينيا، رئيس شركة الشبكة الحكومية في الصين، تخطط الصين لبناء عدة مولدات لطاقة الرياح مثل «ثري جورجز» ويقصد بذلك أن توليها التوسع في استغلال طاقة الرياح ستفوق حتى مشروع سد ثري جورجز الهيدروكلوليكي الضخم[22].

جاء الاندفاع الصيني نحو طاقة الرياح نتيجة حاجة البلاد الملحة إلى طاقة كهربية جديدة من أي نوع، وبسبب سياسة قوية تقضي باستخدام الطاقة النظيفة بوصفها أحد قطاعات النمو. كذلك فهي وسيلة لتقليل الاعتماد على الفحم، جزئيًا على الأقل، ومن ثم تقليل التلوث. ولدى الصين مصادر الرياح التي تجعلها تحقق ذلك على نحو جيد، ولاسيما في الشمال الغربي، الذي يضم إقليم منغوليا الداخلي. وقد قال ووج ويهوي في الإدارة الوطنية للطاقة في الصين: «تعاني كثير من المناطق في الصين من الرياح الشديدة، بل كان الناس أساسًا يعتبرون هذه الرياح كارثة طبيعية، أما الآن فالرياح مصدر ثمين جدًا للطاقة»[23].

وعلى مستوى العالم، أصبحت الرياح صناعة تنمو بصورة مطردة من الناحية المادية والطبيعية على حد سواء. ففي عام 2009 بلغ إجمالي مبيعات منشآت توليد الكهرباء من الرياح في مختلف أنحاء العالم نحو 64 مليار دولار. وصار التوربين العادي اليوم يولد كهرباء تعادل مائة مرة مما كان يولده عام 1980.

ومن بين الشركات الكبرى في توليد الكهرباء من الرياح، تعتبر شركتا فيستاس وجنرال إليكتريك شركتين رائدتين. تسيطر جنرال إليكتريك على ما يقرب نصف إنتاج السوق الإجمالي في الولايات المتحدة، بينما تتولى فيستاس الصدارة في بقية دول العالم. وفي الغرب، هناك شركاء كبار آخرون في السوق من بينهم شركات سيمنز والشركة الأسبانية جاميسا، والشركة الألمانية إنركون، واليابانية ميتسوبيشي، وما كانت تسمى كليبر ويند باور، وهي أحد فروع شركة جيمس ديلسين، وقد اشترتها شركة يونايتد تكنولوجيز عام 2010. لكن هناك أيضًا شركات مهمة صاعدة في بلدان العالم النامية[24].

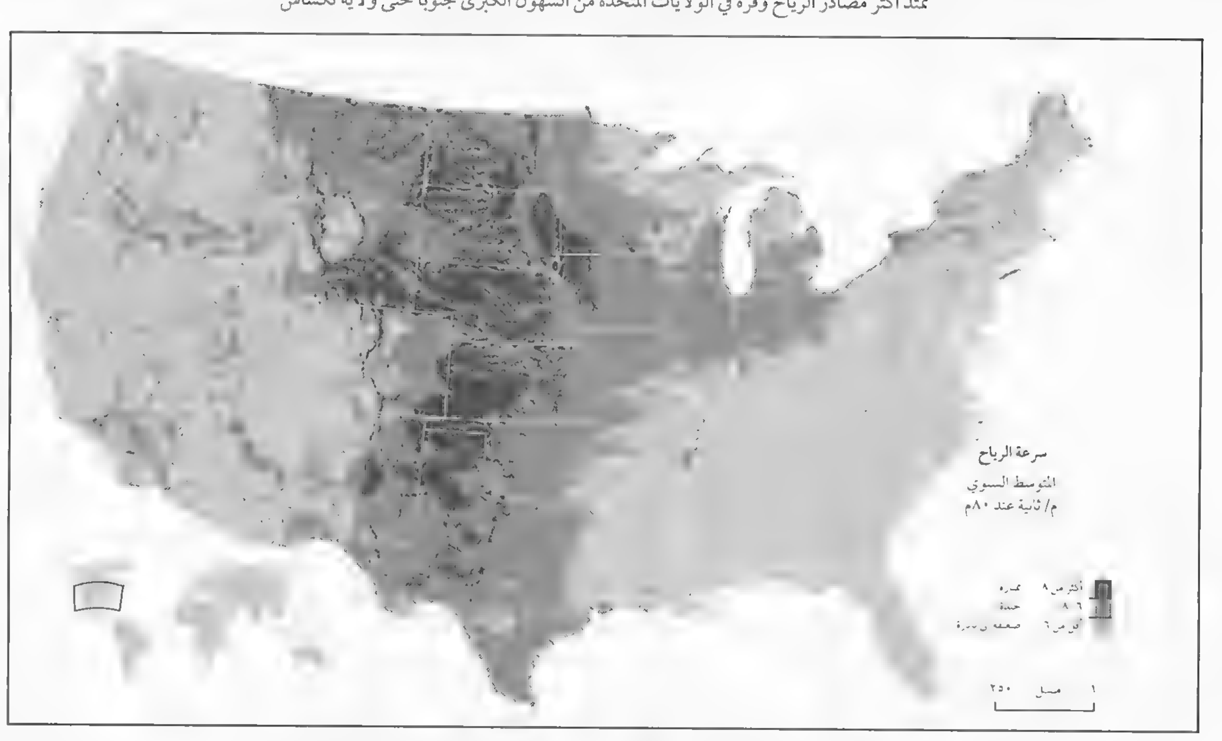
مصادر الرياح البرية في العالم

توفر هبة الطبيعة المصدر الأساس لصناعة الرياح في العالم

المصدر: وكالة ناسا (NASA)

حزام الرياح في الولايات المتحدة

تمتد أكثر مصادر الرياح وفرة في الولايات المتحدة من السهول الكبرى جنوباً حتى ولاية تكساس



المصدر: المختبر الوطني للطاقة المتجددة (NREL)، وشركة آي. دبليو. إس. تروبور (AWS TRUEPOWER)

كان تولسي تانيت يدير مشروعًا تجاريًا لتصنيع الساري والأثواب الهندية من خيوط البوليستر في ولاية جودجارات شمال غرب الهند. وفي أحد أيام عام 1990، وأثناء زيارته لحميه كان يقلب في إحدى المجلات فوقعت عيناه على صورة توربين رياح، ولم يكن قد رأى واحدًا منها من قبل قط، كان مهندسًا ميكانيكيًا، فأثار ذلك التوربين اهتمامه. لكنه نسي الأمر بعدها. أما ما لم يستطع نسيانه هو المشكلات الكبرى التي يسببها لعمله نقص الطاقة الكهربائية الثابتة التي يمكن الاعتماد عليها. فتذكر صورة التوربين، وفي عام 1993، قال لأخيه، خوفًا منه على مستقبل العمل: «دعنا نستثمر في توربين». واشتريا توربينًا من موزع فيستاس. لكن بعد ذلك وجدا أنهما وحدهما تمامًا عندما حان الوقت لتركيبه وتوصيله بمنظومة العمل لديهما. وقد تعلما الكثير من ذلك.

رأى تانيت في ذلك فرصة لتوفير طاقة الرياح للمصانع الهندية الأخرى التي كانت توقف إنتاجها، مثل مصنعه، في جزء من اليوم بسبب اضطرابات مزمنة في الكهرباء وبسبب الحاجة إلى توفير التكلفة. فأنشأ شركة سوزلون عام 1995، واشترى جزءًا من شركة ألمانية وسرعان ما أصبح يورد توربينات، ويقوم بتركيبها أيضًا، للمئات من مصانع النسيج الأخرى، ومكنهم من بيع ما زاد عن حاجاتهم من الكهرباء إلى الشبكة مرة أخرى. كذلك قام تانيت بتزعم جهود الضغط للحصول على حوافز ضريبية من الحكومة الهندية. وأخيرًا، توصل تانيت إلى أن بناء التوربينات أربح من صنع الساري والأثواب، فترك صناعة النسيج نهائيًا في عام 2000. وبحلول عام 2011 كانت سوزلون تعمل في اثنين وثلاثين دولة. وقال تانيت: «إن الرياح توفر تكلفة الطاقة، وهذا هو سر جمال الرياح». وبالنسبة لتطوير سوزلون نفسها أضاف شارحًا: «تأتي أفضل الأفكار دائمًا عندما تكون تحت ضغط»[25].

إن اثنتين من أكبر خمس شركات لتوليد طاقة الرياح في العالم، هما شركتان صينيتان: غولدوند وسنوفيل. ولكونهما في منافسة عالمية، استفادت شركات الرياح الصينية من كلٍ من الدعم الحكومي السخي، وقاعدة التصنيع منخفض التكاليف في البلاد. إذ نشّط النمو الداخلي بدرجة أكبر بسبب طلب الحكومة أن يكون 70 ٪

مـن مكونـات توربينات الرياح مـن «خامات محلية»، أي صنـع في الصين. وتتأهب الشركات الغربية المنافسة لمعرفة إلى أي مدى ستصبح الشركات الصينية مورّدًا عالميًا منخفض التكاليف خلال السـنوات القليلة المقبلة، مثلما فعلت في الطاقة الشمسية. لكـن الصـين لم تصبح بعد من كبـار المصدِّرين، فبرغم ضخامة الـشركات الصينية، سـيكون عليهـا تحقيـق نفس السـمعة العالميـة التي حققتهـا نظيراتها مـن الشركات الغربية من ناحية الثقة والخدمة، كما أن توربينات الرياح – التي يمكن أن يصل وزن الواحد منها إلى خمسة أطنان – لا يمكن نقلها بسهولة.

الركـــود

إن بنـاء التوربينـات شيء، أما إنشـاء مزارع الريـاح – التي تتطلـب إيجاد مواقع والحصـول على موافقات قانونيـة وشراء توربينات والتفـاوض في عقود الشراء مع مسـتخدمي طاقـة الرياح – فشيء آخـر. وهناك ثلاثة من أكـبر أربعة من الشركات المؤسسـة في العـالم، إحداهما هـي شركة «إيبردرولا» الأسـبانية واثنتـان بجوارها في البرتغال شركة «أكيونا» وشركة «إي. دي. بي. رينوفافيز»[26].

أمـا أكبر شركة لاسـتغلال طاقة الرياح في شـمال أميركا – والثانية على مسـتوى العالم – في شركة «نكسـت إيرا إنرجي ريسورسـيز» والتي كانت تعرف سابقًا باسم شركـة «فلوريـدا باور آند لايت إف. بي. إل». ومقرهـا في فلوريدا، حيث تدير أكبر مـشروع للطاقة التقليدية في الولاية وتضم منطقة خدماتها ميامي. وتمتد مشروعاتها التجاريـة الخاصة بالريـاح عبر 26 ولايـة ومقاطعة كندية. ولم يكن واضحًا سـبب وجود شركة «نكسـت إيرا» كلاعب في سـاحة طاقة الرياح. إذ إن مقرها في فلوريدا هـو بالفعل أسـوأ مصـدر للرياح في الدولـة بأسرهـا. واتضح أن المصادفة سـبقت التخطيط.

ففـي أواخر الثمانينيـات، وجهت شركة « إف. بي. إل» كما كانت تسـمى وقتها، بعـض المال إلى مشروعات طاقـة الرياح بوصفها جزءًا من برنامـج التنويع العام في الإنتـاج. وعندما اعترى العمـل في مجال طاقة الرياح هبوط حاد، أعلنت بعض هذه

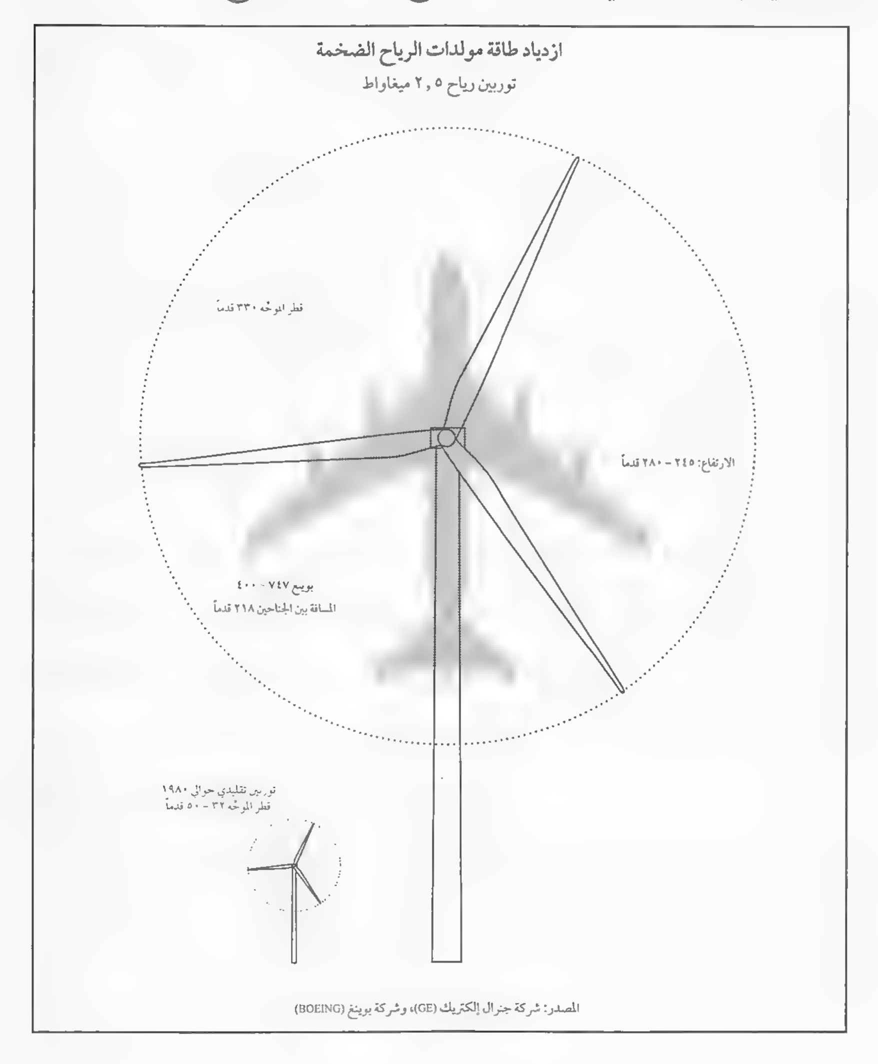
المشروعات إفلاسها. ولدهشتها وجدت شركة « إف. بي. إل» أنها آنذاك المالك الفخور لمزارع الرياح. واكتشفت أيضًا أن تلك الأعمال التجارية يمكن أن تجني المال. ونتيجة لذلك، قامت بتطوير المهارات التقنية اللازمة لإدارة طاقة الرياح.

ولكن في نهاية التسعينيات، لم تكد ترى أحدًا يرغب في العمل في مجال طاقة الرياح. وكان ما يشهد إقبالاً شديداً هو محطات الكهرباء التجارية - التي تعمل بالغاز الطبيعي- وبدأت شركة «نكست إيرا» - ربما متأخرة - في اللحاق بهذا النشاط الصاعد. ويتذكر ليو هاي الثالث، الذي كان آنذاك المدير المالي للشركة، ذلك فيقول: «شعر العاملون في مجال طاقة الرياح بالشركة أنهم «يختنقون»، وكانوا مقتنعين بأنهم على وشك التوقف». وقاد هاي مراجعة استراتيجية للموقف توصلت إلى أنه سيكون من الصعب جني المال من مشروعات توليد الطاقة من الغاز الطبيعي. وبالمقارنة بدا أن الرياح أفضل.

بعد ذلك بوقت قصير، تحولت الطفرة العملاقة في الغاز الطبيعي إلى إفلاس هائل، وخلفت وراءها عددًا من شركات الطاقة المفلسة، وكان من حسن حظ شركة «نكست إيرا» أنها تباطأت في الاتجاه إليه، ولم تصب الشركة بصفة عامة بأي أذى، عدا أمر واحد: أنها كانت متعاقدة على نحو 30 توربينًا لتوليد الكهرباء بالغاز الطبيعي من شركة جنرال إليكتريك. لكن كان هناك متنفس آخر في الوقت المناسب، إذ كانت جنرال إليكتريك قد اشترت للتو مشروعات شركة إنرون للرياح وكانت تبحث عن زبائن لهذه الطاقة. واستطاع هاي إقناع جنرال إليكتريك باستبدال طلبات توربينات الغاز الطبيعي بتوربينات رياح. وفي الواقع، استفادت جنرال إليكتريك من ذلك لأن هذه الطلبية كانت تمثل الجزء الأكبر من أولى توريداتها الكبرى كمورد لتوربينات الرياح.

كانت نكست إيرا في ذلك الوقت تعمل بجد في مجال طاقة الرياح. وقال هاي، الذي كان آنذاك مديرها التنفيذي: «كنا نفعل شيئًا مستغربًا جدًا، مقارنة بما كانت الشركات الأخرى تفعله، فظل المستثمرون يتساءلون: «ما الذي تفعلونه؟»، وكان

مـا آثار هاي بشـدة أنهم ظلوا يسـألون: «هل هـي هواية؟» وأصبحت نكسـت إيرا أكبر شركة في مجال طاقة الرياح في الولايات المتحدة – وبحلول عام 2010، كانت تديـر أكثر مـن 20 ٪ من إجمالي إنتاج طاقـة الرياح في البـلاد. وكان ما جعل الرياح عملاً تجاريًا مربحًا لشركة نكسـت إيرا، بعيدًا عن خلوها من ثاني أكسـيد الكربون، وغيره من ملوثات الهواء، العامل الاقتصادي الأساسي للعمل نفسه. فحسب كلام هاي نفسـه: «الوقود مجـاني». وهو بقوله هذا يذكرنا إلى حـد بعيد بهربرت، الكاهن الإنجليزي في القرن الثاني عشر ورائد الدفاع عن مجانية الرياح[27].



ولكن ما حجم إنتاجها؟

ولكـن ما حجم إنتـاج الرياح؟ إن عشرين بالمائة من الكهرباء سـتكون إسـهامًا كبـيراً يعـادل الطاقة النووية الآن. والمؤكد أن لـدى الولايات المتحدة قدرًا كبيرًا من مصـادر الريـاح الجيـدة. البعض يدعو إلى إنشـاء ممر رياح شاسـع يصـل إلى ما بعد الغـرب الأوسـط. ففـي الثلاثينيات جـاءت الريـاح العاتية عبر هـذا الممر وذهبت بالطبقة السـطحية من التربة وصنعت وعاء التراب (داسـت بول) وتسببت في إفقار ملايين الناس وتشريد عدد كبير منهم. واليوم تعرف هذه الرياح بأنها مصدر طبيعي ضخم، منحة تقدمها الطبيعة لمن يحصدها – إن كانت هناك طريقة لنقلها.

لكـن حجم الإنتاج هو التحدي. فهناك رغبة لا تنتهي في زيادة ارتفاع توربينات الرياح واتساعها. فالأكبر أفضل لأن الحجم يترجم إلى توليد قدر أكبر من الكهرباء.

إن مجرد وضع توربين ضخم في موقع ما مشـكلة في حد ذاتها، فإذا كان التوربين شـديد الضخامة، فلن تصلح شاحنة لحمله، فليس من السهل حمل برج بارتفاع 25 طابقًـا ملقى على أحـد جوانبه عبر الطريق السريع ويرافقه أحـد رجال الشرطة. أما رفعه في وضع معين وتأمينه فهو تحدٍ آخر. فإن زاد حجم التوربين زيادة كبيرة، فسيلزم تقوية الطرق التي سينتقل عليها، كما أن هناك مخاوف بشأن الضغط الذي سيقع على الأذرع الضخمـة وغيرهـا من المكونـات. وحاليًا يبلغ حجم التوربـين العادي نحو 2.5 ميجاوات. ويظن كثير من الناس أن الإمكانات اللوجستية المحضة لن تسمح لهـم بالحصول على توربينات أكبر مـن 3 ميجاوات، على الأقل على الأرض. وتركز الجهود اليوم على تطوير تصاميم الأذرع، وإلكترونيات الكهرباء والكفاءة الشـاملة وفي تصنيع مواد أخف وأكثر متانة واستخدامها.

أمـا التكلفـة فقَيدٌ آخر. فلكي نسـتفيد مـن مصادر رياح أقل جـودة، فلن يكون أمامنـا إلا تخفيـض تكاليـف التوربينات أو أن تسـعى التكنولوجيا لإيجاد أسـاليب لقنـص المزيـد من طاقة الريـاح. ففي حين أن الرياح مجانية، فـإن توليد الكهرباء من طاقة الرياح ليسـت بلا مقابل. كما أن توصيلها للمسـتهلكين يمكن أن يكون باهظ

الثمـن. فإذا أخذنا تكلفة دعم التوليد الإضافي في الحسـبان، فيمكن أن تصبح طاقة الريـاح أغـلى من مصادر الطاقة المنافسـة الأخـرى، ومن ثم يمكـن أن تتطلب دعمًا مستمرًا.

تحدي «تقلب الرياح»

ينشأ سبب هذا التباين من علاقة الطلب على الكهرباء بطريقة إنتاج طاقة الرياح. فالطلـب عـلى الكهرباء متفاوت باسـتمرار، لأن الناس يضيئون الأنـوار ويطفئونها ويفتحون الحواسـب الآلية ويغلقونها، كذلك تدير المصانع محركاتها، وعندما ترتفع درجـة حـرارة الطقس تنطلق مكيفات الهواء. ولكي يتم الاسـتجابة لذلك في الحال تقريبًا، تتطلب الشـبكة مصادر طاقة يمكن توصيلها حسب الطلب بلغة الصناعة. أي يمكن فتحها وتوصيل الطاقة منها خلال ثوان. ويمكن التحكم في معظم الطاقة المولدة بضمان 95 ٪.

لكـن الرياح لا يمكن توصيلها، كما أن تقلب الرياح يجعل من الصعب مقارنتها بمصـادر الطاقـة الأخـرى. فكما هـو الحال مع خلايـا الطاقة الشمسـية، لا تتحول الميجاوات الناتجة عن طاقة الرياح الثابتة إلى نفس كمية الكهرباء التي تسـتخرج من ميجاوات توليد الطاقة بالفحم. فبسبب تقلب الرياح، لا يتجاوز الناتج الكهربائي الفعـلي لتوربـين الرياح – أي معامـل القدرة الصافي – ثلث قدرتـه المحددة. وحتى عندما يكون مصدر الرياح جيدًا جدًا، لا تنتج التوربينات عادة من الكهرباء سـوى من 30 إلى 40 ٪ من الوقت، وربما تصل إلى 50 ٪ في عدد قليل من المناطق. إضافة إلى ذلـك، لا تتوافـق حالات الرياح والطلب العام على الطاقة بالضرورة. ففي كثير من المواقع، تكون الرياح في أحسـن حالاتهـا في الليل وفي الربيع وفي الخريف. لكن ذروة الطلـب تكـون في النهـار والصيف والشـتاء. ففي إحدى الموجـات الحارة في كاليفورنيا، على سـبيل المثال، وجدت لجنة الطاقة التابعة للولاية أن المتاح 6 ٪ فقط من قدرة الطاقة المقدرة[28].

إن تقلب الرياح تحد كبير للنمو الحقيقي في المستقبل. فإن شركة كولورادو للخدمات العامة حاليًا، وهي أحد فروع شركة إكسل إنرجي تلك، أكبر نصيب من إجمالي الطاقة الناتجة عن الرياح في كل البلاد، ويبلغ حوالي 15 ٪. وقد وجدت أن بإمكانها دمج هذه الكهرباء المولّدة من الرياح في شبكتها دون الحاجة إلى بناء دعم إضافي، وذلك عن طريق تغيير الطريقة التي تعمل بها مصادر الطاقة الأخرى التابعة لها، ومن بينها الفحم، وضبطها ارتفاعًا وانخفاضًا لتتوازن مع الرياح. كما أن كولورادو تتمتع بمصادر رياح عالية الجودة ولا تبعد كثيراً عن مراكز تجمع السكان.

ويرى آخرون أنه ليس بالإمكان إنشاء مزارع رياح تكفي للقضاء على تقلب الرياح بوصفها مشكلتها الكبرى. وقد لخص أحد المسئولين في إحدى المؤسسات العامة في كاليفورنيا هذا بقوله: «تهب الرياح عادة حين لا نحتاج إليها: أي ليلًا، ولا تهب عندما يكون الطقس حارًا». وفي رأي كثير من المرافق العامة كل ميجاوات جديدة يتم توليدها من الرياح تحتاج إلى قدر كبير من الدعم من الكهربائي المولد من مصادر أخرى. وفي الولايات المتحدة يعني هذا أن منظومة توليد الطاقة من الرياح بصفة عامة تتطلب أن تكون مصحوبة بنظام موازٍ لتوليد الطاقة من الغاز، وهذا يعني زيادة التكلفة إلى حد بعيد. ففي طاقة الرياح المستخدمة في الصين، مثلًا، سيصير عدم الانتظام تحديًا مهماً أكبر. وفي هذا السياق، لاحظ ليو زينيا، رئيس الشبكة الحكومية في الصين، أن مولدات طاقة الرياح العديدة التي سيتم بناؤها مثل «ثري جورجز» لابد أن تكون «ضمن حزمة» مع الطاقة النووية والغاز الطبيعي والفحم[29].

ويأتي السبب الثاني لارتفاع التكاليف عما يسمى تكاليف الدمج. فمزارع الرياح بطبيعتها منتشرة إلى حد كبير، وتكون دائمًا في مناطق نائية. فقد ذكر مسئول في إحدى شركات التوربينات الكبرى أن «هناك رياحاً شديدة في وايومنج، لكن عدد سكان الولاية لا يتجاوز 500 ألف نسمة، والمسافة إلى كاليفورنيا طويلة جدًا». ونتيجة لذلك، هناك حاجة إلى زيادة الاستثمار في خطوط النقل لتوصيل طاقة الرياح إلى الشبكة وإلى المستهلكين، وفي الوقت نفسه تحقيق التوازن عند اختلاف الأحمال،

وسيتطلب ذلك مئات المليارات من الدولارات في استثمارات جديدة وكم كبير من الإجراءات التنظيمية ومعارك حول حقوق استغلال الطرق، وخلافات بين عدد كبير من مختلف ملاك خطوط النقل[30].

إن الأولوية الأولى، قبل كل شيء، في تشغيل الشبكة هي جعلها مستقرة ثابتة. فبدون ذلك سينهار هذا الكيان المعقد الذي يسمى شبكة، وسيغطي الظلام الدامس المناطق المختلفة، وسيفقد الناس طاقتهم، فالرياح ليست مصدرًا ثابتًا للطاقة ومن ثم يخلق ربطها بالشبكة تحديات إضافية وتعديلات تضيف مزيدًا من التكاليف.

مع ذلك، يرى البعض أن عوائق عدم الانتظام والدمج هذه يمكن التعامل معها باقتدار من خلال وسائل نقل ممتدة ومتطورة وشبكة أكثر مرونة يمكن أن تستفيد من مصادر الرياح عالية الجودة المنتشرة على مسافات. يقول جيمس ديلسين: «يزيد الاعتماد على الرياح حسب التباعد الجغرافي». أما جون ويلنغهوف، رئيس هيئة تنظيم الطاقة الفدرالية (FERC)، فقال: «إن تنوع الرياح على طول الساحل يعني أن الولايات المتحدة يمكن أن «توفر طاقة الرياح بصفة مستمرة تقريبًا»[31].

وهناك قيد آخر هو المعارضة البيئية، فكثير من جماعات حماية البيئة تؤيد طاقة الرياح بشدة، لكن بعضهم لا يؤيدها إذ يرفضون إنشاء مزارع رياح على أراض فدرالية أو في المناطق البرية. كذلك تأتي المعارضة من السكان المحليين الذين إما لا يعجبهم منظر هذه الأبراج الجديدة التي تقتحم حياتهم وآفاقهم أو ضجيج شفرات الطواحين.

أما المعارضة المحلية لتطوير طاقة الرياح فهي ظاهرة عالمية. كانت ألمانيا منفتحة للغاية فيما يتعلق باختيار مواقع توربينات الرياح. أما بريطانيا فلا، فكما لديها أفضل مصادر رياح في أوروبا، كذلك لدى بريطانيا معارضة قوية لإنشائها على الأرض بسبب المنظر والضجيج. قال أحد الأوروبيين من مؤسسي مشروعات طاقة الرياح: «ظللت أحاول إنشاء مشروع في بريطانيا لمدة خمس سنوات، فكان ذلك الجحيم بعينه»[32].

ويشعر البعض بالقلق، من أن الإسراع بالأمر، قد تسفر عن تكلفة إضافية لطاقة الرياح (وغيرها من مصادر الطاقة المتجددة) ومن ثم صدمة أسعار يمكن أن ينشأ عنها رد فعل عنيف تجاه مصادر الطاقة المتجددة. وقد مرت بعض البلدان، مثل أسبانيا، بصدمة الأسعار بالفعل جراء ارتفاع تكلفة دعم الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة.

المؤكد أنه يمكن تعديل التكاليف بالتجديد والابتكار وسيتحقق ذلك بمزيد من الجهد. كذلك فإضافة تكلفة على الكربون يمكن أن تغير الأمور الاقتصادية المرتبطة به في سوق الطاقة بصورة تجعله مفضلًا على الرياح دون شك. أيضًا ربما تقرر بعض الدول أن عليها تحمل فرق التكلفة لكي تولّد كميات أكبر من الكهرباء، بلا كربون. لكن هناك فرقًا مهماً: أن طاقة بلا كربون لا تعني بالتأكيد طاقة بلا تكلفة[33].

«الاتجاه للبحر» الجبهة البحرية

تبرز قضايا التكلفة هذه في أوضح صورة عند التفكير في الجبهة الجديدة لتكنولوجيا الرياح: الجبهة البحرية. فزرع التوربينات في مياه المحيط يتيح الوصول إلى رياح أشد وأكثر استمرارية. فليست هناك عوائق تقف أمامها - لا جبال ولا وديان ولا مبان ولا أشجار. وقد اعتبر الاتحاد الأوروبي الرياح البحرية عنصرًا جوهريًا في تحقيق هدفه باستخدام الطاقة المتجددة بنسبة «20 ٪ بحلول 2020». وفي عام 2010 تم افتتاح أكبر مزرعة رياح بحرية - وهو مشروع تكلف 2.1 مليار دولار تشمل 100 من توربينات الرياح بسعة إجمالية قدرها 300 ميجاوات - في المملكة المتحدة على ساحل مقاطعة كنت. إن طاقة الرياح البحرية حاليًا لا تمثل إلا شريحة ضئيلة من طاقة الرياح في أوروبا، لكن المستهدف كبير للغاية. فالمملكة المتحدة تسعى لإنتاج 33 ميجاوات من طاقة الرياح البحرية بحلول عام 2020، في حين تستهدف ألمانيا إنتاج 10 ميجاوات خلال الفترة نفسها[34].

يمكن أن تكون التوربينات البحرية أكبر حجمًا بدرجة كبيرة لأنها لا حاجة لنقلها عبر الطرق البرية. ويمكن تجميعها، مثل منصات النفط، في أحواض السفن

ثم نقلها عبر مياه البحر فوق البوارج. وبالتالي، في حين أن توربينات التي تنتج ثلاثة ميجاوات قد تكون أقصى حد على الأرض، يمكن توليد سبعة ميجاوات أو حتى عشرة في البحر. ويتم حاليًا التخطيط للوصول بحجم بعضها إلى حد أنه سيكون فوقها بالفعل منصات لهبوط الطائرات المروحية.

مع ذلك، تمثل أهداف الاتحاد الأوروبي تحديًا هائلًا. ويتم تقدير التكاليف بمثليَ أو ثلاثة أمثال توليد طاقة الرياح على اليابسة. كذلك فإن الصعوبات الفنية تتضاعف إلى حد بعيد في البحر لأن البيئة قاسية للغاية.

إن زرع هذه التوربينات العملاقة بأمان في قاع البحر ليس بالأمر الهين – فلكي تعمل التوربينات وسط المياه لابد من إعادة تصميمها لكي تصبح مواصفاتها «ملائمة للبيئة البحرية»، إذ إنها تحتاج إلى أن تكون قادرة على تحمل الضغوط القاسية الهائلة من مد وجزر وأمواج وأملاح ومن الرياح نفسها ومن العواصف التي سوف تضربها وتعصف بها بلا رحمة. أما التآكل فمشكلة كبيرة، وكذلك خطر دخول المياه من الفتحات، وإتلاف الأجهزة الإلكترونية التي يكون إصلاحها غاية في الصعوبة، وربما يستغرق الأمر نحو ستة أسابيع للدخول في خضم بحر هائج من أجل إصلاح علبة التروس، ما يعني خسائر ضخمة في الإنتاج. وعن ذلك قال أحد مصنعي التوربينات: «إنها مفارقة أن تبحث عن أكثر الأماكن تعرضًا للرياح ثم يكون عليك أن تنتظر حتى تهدأ الريح، ويتحسن الطقس، لتصلحها». كما أن تكاليف الدمج مرتفعة أيضًا. فلكي تتمتع الكابلات بعمر أطول لابد أن توضع على اليابسة وتتصل بمحطة فرعية. ويجب أن تكون هذه الكابلات أصلب من الكابلات الأرضية، وهذا بدوره سيزيد من تكلفة الدمج[35].

إن الصناعة التي سيكون على الرياح البحرية أن تلجأ إليها بسبب ما تتمتع به من مهارات وقدرات على العمل في البيئة البحرية كثيرة المطالب، هي الصناعة التي تعلمت عبر سنوات طويلة كيف تتحمل انقضاض الريح والأمواج والعواصف، ألا وهي: صناعة النفط البحري والغاز. والمؤكد أنه في حين أن هناك نوعية جديدة

من السـفن يتم تصنيعها لإنشـاء مـزارع الرياح البحريـة، فعندمـا لا تتوافر، يمكن الاكتفاء بالسفن لبناء منصات النفط.

تبـين خـبرة تشـغيل الموجـة الأولى مـن مـزارع الريـاح البحريـة عظـم حجـم التحديـات، لكـن أوروبا سـتمضي قدمًـا. إذ إن المواقع الأرضية الجيـدة نفدت، ولم تـترك الاعتراضـات على تغير المنـاخ أي خيار. مع ذلك، حتى الاقـتراب من تحقيق أوروبـا أهدافهـا الخاصة بالرياح البحرية كاملة لن يكون سـهلًا، لا سـيما في الإطار الزمنـي المخطـط لـه. لكن لكـي يتم تعزيـز صناعـة الريـاح البحرية، سـيتم وضع تعريفات مرتفعة للتغذية وغيرها من أشـكال الدعم جنبًا إلى جنب مع السياسـات التنظيميـة.. قال أوروبي مخضرم من القائمين على صناعة طاقة الرياح: «ستُسـتخدم الرياح البحرية إن آجلاً أو عاجلاً، فقوة إرادة الحكومة ستجعل ذلك يحدث»[36].

أمـا في الولايـات المتحـدة، فالتطلعات أقل تطـورًا وأقل تأكيـدًا. ولا شيء يبين ذلك بوضوح أكثر من الصراع حول «كيب ويند» مرأب التوربينات المائة والثلاثين المفترض في نانتوكيت ساوند، بين كيب كود ومارتاس فينيارد ونانتوكيت. واستمرت هذه المعركـة بين ملاك الأرض والتجارة وقبائل سـكان أميركا الأصليين والمقيمين في هـذه المناطق مـن جهة، وبين القائمين على إنشـاء مزارع الريـاح ومؤيدي الطاقة النظيفـة من جهة أخرى، مع جماعات بيئية مختلفة احتشـدت عـلى جانبي الصراع – لمـا يزيد عـن عقد كامل في كل من ماساتشوسـتس وواشـنطن العاصمة. وقد لاقى المشروع معارضة لفترة طويلة من نائب ماساتشوستس الراحل تيد كينيدي. وفي عام 2010، أعلـن عضو مجلس الشـيوخ عـن الولاية، جون كـيري، أن المشروع يمكن أن يؤدي إلى «توفير وظائف وطاقة نظيفة لسـكان ولاية ماساتشوسـتس» أما عضو المجلس الشـاب عن الولاية، سكوت براون، فأعرب عن قلقه من أن مشروع كيب ويند «سـيهدد الصناعات الحيوية في اقتصاد كيب...[و] سـيؤثر على السـفر الآمن بالطائرات وعلى حقوق قبائل سكان أميركا الأصليين في المنطقة»[37].

عند هذه النقطة تظل الجبهة البحرية الأساسية هي مياه سواحل أوروبا.

وبرغـم مـا حدث من تطوير، وكل مـا تم تعلمه عبر ما يزيد عـن ثلاثة عقود، لم يزل الوقت مبكرًا على اعتبار الرياح صناعة سهلة التطوير، لكن نصيبها منه سيزداد بالتأكيد لأن الحكومات والرأي العام يسـعون لتوليد كهرباء بلا كربون، وهي أحد البدائل التي يمكن أن تتيح الطاقة بشـكل مؤثر. وهناك برامج بحث جديدة تبحث عن أساليب لدفع عجلة التنمية التكنولوجية، وتحسين العمليات والتصنيع، وزيادة المرونة في علاقتها بالشبكة، وخفض التكاليف.

لقد استغرق الأمر وقتًا طويلًا بالتأكيد. لكن الرياح اليوم جزء من مشهد صناعة الطاقـة الكهربائية. وبالطبع تحدث أمور كثير اليـوم لدرجة أن الرياح بلغت مرحلة أنها لم تعد مجرد «بديل» في الواقع – برغم أن هذا قد يؤلم بعض الرواد، ربما يعتبرونه مديحًـا يحمل قدرًا كبيرًا من المفارقة. إنها تتحول إلى مصدر «تقليدي» للطاقة – رغم صغـر حجـم صناعتها نسـبيًا ومواجهتهـا قيـودًا وتحديات جمة، لكـن حضورها في مشهد توليد الطاقة الكهربائية يزداد، وهي لا تزال تخطو سريعًا في طريق النمو.

الفصل الحادي والثلاثون

خامس أنواع الوقود - كفاءة الاستخدام

لأحد مصادر الطاقة القدرة على التأثير الشديد على كافة الأنواع الأخرى، في السنوات القليلة القادمة على الأقل. وربما كان هذا المصدر أبسط الأنواع من ناحية عقلانيته وصعوبة إحاطة عقل المرء به. مع ذلك، فهو لا يتدفق كسائل عبر خط أنابيب، ولا مثل الإلكترونات حول سلك. ولا يمكنك أن تضخه في سيارتك، أو تخزنه في صهريج. وليست له الهيئة المهيبة التي يتمتع بها توربين الرياح الذي يرتفع لمستوى 25 طابقًا، ولا ثقل محطة توليد الكهرباء. كما أنه لا يتمتع بفخامة السيارة الكهربائية ولا بوعود مصادر الطاقة المتجددة الأطول أجلًا.

يسميه البعض «الوقود الخامس»، وكثيرون لا يعتبرونه وقودًا أصلًا ولا حتى مصدرًا من مصادر الطاقة. ولكن من ناحية التأثير، هو مؤثر دون شك. ويطلق عليه تسميات مختلفة - ترشيد الطاقة، أو كفاءة الطاقة، أو إنتاجية الطاقة. كما يمكن أن يسمى أيضًا إبداع الطاقة - أي استخدام قدر أكبر من الذكاء في الاستهلاك، أو كيفية استخدام الطاقة بذكاء - أي استخدام طاقة أقل للحصول على نفس التأثير أو على تأثير أكبر. أيًا كان الاسم، فهو مصدر عالي الجودة في عالم يرتفع فيه الدخل ويزداد التنقل ويزداد فيه عدد السكان. لكن الحصول عليه ليس بالأمر الهين وليس بلا مقابل. إنه يتطلب استثمارًا للوقت والمال على حد سواء.

عبر الزمن، كان الحفاظ على الطاقة يعد عقوبة، وأمرًا مكلفًا، واستقطاعًا من الموارد، وانخفاضًا في مستوى المعيشة، وشكلًا من أشكال إنكار الذات. وكانت الدول النامية أحيانًا تشك في أنها حيلة لحرمانها من فرصة رفع مستوى المعيشة لديها. وقد تغير كل ذلك. إذ ظهر إجماع عالمي حول الدور الأساسي – والحيوي – لكفاءة الطاقة، وحول مداها. ولنسم ذلك «تغيرًا حادًا» في المواقف[1].

ترتبط الأسباب التقليدية للدعوة إلى الحفاظ على الطاقة استجابة إلى ارتفاع التكاليف والأسعار المرتفعة، والرغبة في زيادة الاستفادة من الطاقة مع تقليل الضغط على البيئة. وتزداد كفاءة الطاقة مع زيادة الكفاءة الهندسية.

لكن في السنوات القليلة الماضية ظهرت ضرورتان جديدتان دعمتا هذا التغير الحاد. الأولى، تغير المناخ. فكلما زادت كفاءة استخدام الطاقة، قل انبعاث الكربون في الجو. والثانية، النمو الاقتصادي نفسه. فالتوسع الاقتصادي السريع في دول الأسواق الناشئة يعني ارتفاعًا شديدًا في استهلاك الطاقة في العالم، وبالتالي في الطلب على موارد الطاقة. ويقر الإجماع الجديد بأن تحسين كفاءة الطاقة مطلوب لتغذية هذا النمو الاقتصادي دون وضع أعباء لن تطيقها طويلاً دون تحميل موارد الطاقة في العالم، وقدرته على الاستثمار في الوقت المناسب.

يحدث هذا التغير الحاد حول العالم، نتيجة لكل هذه العوامل. فقد وضعت الصين صراحةً كفاءة الطاقة على رأس سياسة الطاقة لديها، مع استهداف مضاعفة الكفاءة. كما وضع الاتحاد الأوروبي هدفًا للوصول إلى تحسين كفاءة الطاقة بنسبة 20 ٪ بحلول عام 2020. وفي روسيا وضع الرئيس ديمتري ميدفيدف هدفًا لخفض كثافة استخدام الطاقة في الاقتصاد الروسي بنسبة 40 ٪ بحلول عام 2020. وفي الولايات المتحدة ركزت إدارة أوباما على استثمارات كفاءة الطاقة بوصفها محرك النمو الاقتصادي. وقال الرئيس أوباما: «إن أسرع الطرق وأيسرها وأرخصها سعرًا لجعل اقتصادنا أكثر قوة ونظافة هي أن نجعل اقتصادنا أكثر كفاءة»[2].

مكاسب الكفاءة الحقيقية

إن أحد أسباب الثقة بإمكانات كفاءة الطاقة، هو أن حجم ما تم تحقيقه بالفعل كبير، أكبر مما يدركه كثيرون. فالولايات المتحدة تستخدم الآن أقل من نصف الطاقة لكل وحدة من وحدات الناتج الإجمالي المحلي، مما كانت تستخدمه في السبعينيات. ويعود قدر كبير من هذا التحسن قطعًا إلى الكفاءة وحدها. فالسيارة الجديدة في حقبة السبعينيات كان يمكن أن تسير 5.13 ميلًا في المتوسط باستخدام جالون واحد. أما اليوم، فينتظر من السيارة المتوسطة الجديدة أن تسير مسافة 2.30 ميلًا باستخدام جالون واحد. كما أن نظام العزل وضبط التدفئة في منازل اليوم أكثر فعالية بكثير مما كانت في الحقب السابقة. كذلك تعكس بعض المكاسب تغيرات هيكلية في اقتصاد الولايات المتحدة. فقد أصبح الاقتصاد «أخف»، بحسب تعبير غرينسبان. فعلى حد تعبيره: «اليوم تستخدم قدرًا أقل كثيرًا من المواد الطبيعية عما كانت تستخدمه الأجيال السابقة لإنتاج وحدة واحدة من المخرجات». فقد قل نصيب الصناعات كثيفة الطاقة من الاقتصاد - وبالتالي إجمالي الدخل العام الذي يمكن قياسه - فعمليات التصنيع ذاتها ارتفعت كفاءتها كثيرًا. ويخصص قدر أكبر من الاقتصاد للخدمات ولتكنولوجيا المعلومات وللصناعات الأخف، التي لم يكن كثير منها موجودًا في حقبة السبعينيات. ويمثل تحويل التصنيع كثيف الطاقة إلى الدول ذات التكلفة المنخفضة جزءًا من التغيير الهيكلي. وقد انخفض إنتاج الحديد والصلب في الولايات المتحدة بالفعل إلى النصف تقريبًا خلال العقود الثلاث الماضية[3].

وترى دراسات عديدة أن ما بين نصف وثلثي التغير في معدلات استهلاك الطاقة يمثل مكاسب كفاءة حقيقية (مقابل التغييرات الهيكلية في الاقتصاد)، أي إنه كلما زاد إبداع استخدام الطاقة قلت الطاقة اللازمة لأداء أنشطة معينة، سواء أكانت هذه الأنشطة انتقال الناس، أو تدفئة المنازل، أو تحويل الهيدروكربونات إلى مواد كيميائية وبلاستيكية[4].

إنها ظاهرة عالمية، فقد ضاعفت اليابان كفاءة الطاقة لديها في الفترة نفسها، برغم أنها بدأت من أول الأمر وهي من أكثر الدول استخدامًا للطاقة بكفاءة. ولقد تحسنت أوروبا أيضًا، برغم أنها من ناحية النسب المئوية ليست في مستوى الولايات المتحدة، غير أنها، مثل اليابان، بدأت من أساس أكثر كفاءة.

أما بالنسبة للدولة التي صارت الآن ثاني أكبر اقتصاد في العالم، فكان التحدي مختلفًا. ففي أول عقدين للإصلاح الاقتصادي، كانت كفاءة الطاقة في الصين تزداد باطراد. ولكن مع بداية القرن الحالي، وبسبب أنها اتخذت إيقاعًا أسرع باعتبارها ورشة العالم وأن صناعاتها صارت تعمل وقتًا إضافيًا لتزويد الأسواق العالمية، أصبحت أقل كفاءة. فلهذا السبب وأيضًا بسبب الزيادة المطلقة في استهلاك الطاقة لديها فإن الحكومة الصينية جعلت الحفاظ على الطاقة أولوية وطنية أولى. ولضمان أن كلاً من صناع القرار الاقتصادي في الصين والرأي العام فيها قد انتبها إلى أهمية هذا الهدف، أخذ وين جياباو في التأكيد على هذه الأهمية في عنوان خطبته: «أعطوا أهمية كبرى، وانتبهوا بشدة عند التنفيذ، وزيدوا من الحفاظ على الطاقة والحد من الانبعاثات»[5].

«جيننغ جيانباي» (وفر الطاقة! قلل الانبعاثات!)

في عام 2004، وصلت حسابات تنذر بالخطر إلى مكاتب القيادة في الصين. وكانت تظهر أنه إذا استخدمت الصين النفط بنفس النسب التي تستهلكها الولايات المتحدة فسيكون استخدام النفط فيها بحلول عام 2030 أكثر مما ينتجه العالم بأسره حاليًا. وأدى هذا بالبلاد إلى حتمية عاجلة للحفاظ على الطاقة. فاتخذت الخطة الخمسية الحادية عشرة في عام 2006 شعار «جيننغ جيانباي» (وفر الطاقة! قلل الانبعاثات!) كأحد أعمدة التنمية الاقتصادية، ووضعت أهدافًا طموحة للحفاظ على الطاقة، وأصبح «جيننغ جيانباي» شعارًا منتشرًا في كل الأماكن في الفضاء العام – في مترو الأنفاق والحافلات والصحف والمجلات والتلفاز. مع

ذلك ظل الاستهلاك يتصاعد بمعدل سريع. وبحلول عام 2007 زاد الطلب العام على الطاقة في الصين عن ضعف ما كان عليه في عام 2000[6].

كان هذا التوجه مثيرًا للقلق لدرجة أن أحد النقاد في ذلك العام هاجم أداء البلاد فيما يتعلق بالطاقة والبيئة قائلًا: «لقد زادت القطاعات الصناعية التي تستهلك قدرًا كبيرًا من الطاقة، وينتج عنها قدر كبير من التلوث، زيادة سريعة للغاية. وصارت التناقضات بين التنمية الاقتصادية من ناحية والموارد والبيئة من ناحية أخرى أكثر حدة». وقد توج هذا بقوله: «لدى الجماهير شكاوى عديدة من التلوث البيئي» [7]. أما هذا الناقد فكان هو نفسه رئيس الوزراء «وين». وكانت ضغوط المطالبة بالإصلاح تأتي من جهات عديدة - من الطلب المتزايد على النفط وتزايد وارداته، واستفحال التلوث والنقد العالمي لانبعاثات الكربون ومخاطر العنف الداخلي، والمخاطر الواضحة المتزايدة من تنامي قلق الطبقة المتوسطة وكوادر الحزب نفسها.

وتشجع الحكومة سياسات الاعتدال في الطلب على الطاقة وخفض معدلات التلوث في آن واحد وهذا لأهداف خاصة بالطاقة، وفي الوقت نفسه لوضع الأساس، حسب تعبير رئيس الوزراء وين جيابا «لمنظومة صناعية جديدة» - صناعات تنافسية جديدة قائمة على تقنيات الكربون المنخفض يمكن أن تجعل الصين رائدة في مجال «الطاقة الخضراء»[8].

وضعت الصين هدفًا قوميًا كبيرًا لمضاعفة الاقتصاد أربع أمثال مقارنة بعام 2000 بحلول عام 2020 وفي الوقت نفسه تقليص الزيادة في الطلب على الطاقة إلى الضعف. وهذا هدف طموح وهو يتحقق بطرق عديدة. فيهدف «برنامج الألف الكبار» إلى تخفيض استهلاك الطاقة لدى أكبر المشروعات التجارية استخدامًا للطاقة في الصين، والذين يبلغ استهلاكهم وحدهم ثلث استهلاك الطاقة في البلاد. وصارت معايير توفير الوقود في الصين اليوم بالنسبة للمركبات أكثر صرامة من المعايير المطبقة في الولايات المتحدة[9].

لكن الحذر في استخدام آلية السعر لتقليل الطلب ليس جديداً على بيجين. فقد سئل أحد كبار المسئولين عن الأسباب التي تجعل الصين تسيطر على أسعار البترول في البيع بالتجزئة إلى الآن، مما يحمي المستهلكين جزئيًا من الأسعار العالمية. فلخص هذه الأسباب ببساطة في «المزارعين والجيش وسائقي سيارات الأجرة». بعبارة أخرى، تريد الصين أن تخفف أعباء الأسعار عن الصينيين في الريف، فكثير منهم يكافحون في ذيل سلم الدخول، ويتحاشون إثارة اضطرابات السخط والعنف في الريف. والمؤكد أن الجيش لن يرحب بأعباء أكبر تنتج عن تكلفة الطاقة. أما بالنسبة لسائقي سيارات الأجرة، فكان ذلك تعبيرًا مجازيًا عن الخوف من الاحتجاجات المشتعلة في المدن ضد رفع أسعار البترول. وبالتالي كانت الحركة في اتجاه عدم التحكم في الأسعار تدريجية وغير مكتملة. وأدى الخوف من التضخم إلى رفض السماح برفع أسعار الطاقة الكهربائية لتتماشى مع زيادة أسعار الفحم، ونتج عن ذلك انقطاعات في إمدادات الطاقة.

من العناصر الأساسية في إعادة صياغة الطلب على الطاقة موظفو الحكومة المحلية والإقليمية، الذين يقومون بتنفيذ سياسات الحكومة المركزية، وبالتالي لديهم تأثير هائل على تشكيل الاقتصاد. أما القيادات المحلية فيتم تقييمهم حسب النمو الاقتصادي وإيجاد الوظائف في مناطقهم. ويتم تقييمهم اليوم من ناحية بما يفعلونه للوصول إلى مستوى أعلى للحفاظ على الطاقة وحماية البيئة. ويقول عمدة إحدى المدن التي يبلغ سكانها ثمانية ملايين نسمة: «العمدة الآن تحت ضغط شديد. فقد تجاوز دوره كرئيس مدينة صينية كبرى أدوار رؤساء المدن ذوات الأعداد المماثلة في أي مكان في العالم. فمن بين مهامه التوظيف وخلق فرص العمل، وكذلك رفع مستوى المعيشة والمرتبات وتقليل التفاوت في الدخل. وكان دفع النمو الاقتصادي السريع هو الآلية لتحقيق كل هذه الأهداف. لا بد أن أحافظ على استمرار النمو الاقتصادي، لكن من ناحية أخرى عليّ الاهتمام بتقليل استهلاك الطاقة». مع ذلك، يمكنه أن يطوّع، حسب تعبيره؛ «معايير الإدارة الحكومية» لمعاونته. وهذا يعني،

على سبيل المثال، أن لديه القوة أن يقلل جهات صناعة الورق التي بلغت أكثر من 300 في منطقته إلى نحو 20 لكي يعزز ذلك من مستوى توفير الطاقة.

في عام 2010 أعلن رئيس الوزراء «وين» بحزم أن تحسين كفاءة استخدام الطاقة كان حيويًا إلى درجة أن الحكومة قد تستخدم «قبضة حديدية» لترفع مستواه. وتلا ذلك أمر من الحكومة بإغلاق سريع لأكثر من 2000 من مصانع الحديد الأقل توفيرًا للطاقة، وكذا مصانع الأسمنت وغيرها من المصانع في البلاد. كذلك وجهت تعليمات للمقاطعات بوقف إمداد المصانع عالية الاستهلاك للطاقة بالكهرباء مخفضة الأسعار. وفي بعض المناطق وجهت أوامر إلى الشركات لإغلاق العمليات في جزء من الأسبوع لضمان تحقيق أهداف ترشيد الاستهلاك[10]. والخطة الخمسية الثانية عشرة التي تم اعتمادها في مارس 2011، عززت أهداف الحفاظ على الطاقة[11].

الصناعة: كيف ندني الثمار؟

في أوروبا واليابان وأمريكا الشمالية، قطاع الصناعة هي الأفضل تنظيمًا في الاقتصاد ومن ثم الأقرب إلى تحقيق كفاءة أعلى للطاقة. ففي الولايات المتحدة يستهلك ذلك القطاع نحو ثلث إجمالي الطاقة. ومن الأمور الأساسية التي تقوم بها الشركات هي العمل على فهم وإدارة تكاليفها وتحديد مقدار عوائد استثماراتها. وينطبق هذا بشكل خاص على الشركات الكبيرة التي تستخدم الطاقة بكثافة، والتي تقوم بعمل ضخم، هو تحويل المواد الخام إلى منتجات صناعية تتحول بدورها إلى أشياء يشتريها الناس. إذ إن لديها المجال الواسع والتنظيم والحاجة الملحة لإدارة تكاليف ضخمة مثل الطاقة. وينطبق ذلك بدرجة أقل على الشركات الأصغر التي لا تتمتع بالمرونة ولا بالقدرة على تدبير استخدام الطاقة فيها، أو الشركات التي يكون استخدام الطاقة فيها ضئيلاً أصلًا.

شهدت العقود القليلة الماضية مكاسب كبيرة فيما يتعلق بكفاءة استخدام الطاقة الصناعية. وبدأت هذه العملية بارتفاع أسعار الطاقة الشديد في السبعينيات. بعد ذلك، وفي الثمانينيات، مكّن ظهور نظم الحاسب الجديد الشركات من إدارة

العمليات بفاعلية أكبر مما سبق، مع تقليل استخدام الطاقة مرة أخرى أصبحت الطاقة نفسها في بؤرة الاهتمام بداية من عام 2000 تقريبا عندما بدأت التكلفة في الارتفاع.

وبرغم أن الصناعة أصبحت أكثر حفاظًا على الطاقة خلال العقود الماضية، فلا تزال هناك إمكانية لترشيد أكثر. وذلك لسبب واحد هو أن التكنولوجيا ليست ثابتة والتغير التكنولوجي يتيح دائماً فرصًا جديدة. فأجهزة الاستشعار المتقدمة وضوابط الحواسب الجديدة، على سبيل المثال، توفر «فرصًا لم تكن تخطر على بال في الثمانينيات»[12].

إن إحداث تغييرات في إدارة العمليات والصيانة، مع تعزيز استثماري يمكن أن يحقق مكاسب منخفضة التكاليف. وأما أنواع التوفير الأخرى فتستلزم استثمار رأسمال أكبر في الأجهزة والمنشآت الجديدة أو عمليات التعديل التحديثي، أي تحديث جزء من الأجهزة الموجودة لتواكب التطورات. ويمكن أن تكون إمكانية الترشيد من خلال الصناعة كبيرة لكن التذبذب - الطريقة التي يمكن أن تتقلب بها الأسعار بسرعة ارتفاعًا وانخفاضًا - تمثل تحديًا حقيقيًا. فالشركات تبدي استعدادها لاستثمار المال والجهد - والحفاظ عليه - إذا آمنت أن الأسعار سترتفع بصورة لتحمل التكاليف وتوفير الحد الأدنى من الأرباح.

«الطموحات»

تقدم شركة داو كيميكال - أكبر الشركات الكيميائية التي مقرها الولايات المتحدة، وإحدى أكبر الشركات استهلاكًا للطاقة الصناعية في العالم - نموذجًا لما يمكن تحقيقه. وتبلغ فاتورتها السنوية للطاقة ومواد الوقود الأولية نحو 30 مليار دولار. فهي تستخدم ما يعادل مليون برميل يوميًا من النفط. وقد خفّضت شركة داو استخدمها للطاقة في جميع فروعها في أنحاء العالم بين عامي 1995 و2005 بنسبة 25 ٪ لكل رطل من المنتجات. وكان هذا التوفير رقمًا كبيرًا، فكمية الطاقة نفسها يمكن أن تزيد عما يحتاجه سكان كاليفورنيا من كهرباء لمدة عام. ومن وجهة

نظر شركة داو، كان الأمر يستحق هذا الجهد وأكثر - تسعة مليارات دولار توفير من استثمار قدره مليار دولار، فكيف تم ذلك؟

في منتصف التسعينيات، وضعت الإدارة العليا في شركة داو هدفًا لخفض استهلاكها من الطاقة بنسبة 20 ٪ خلال عشر سنوات. وهو ما سماه أندرو ليفريس المدير التنفيذي للشركة دو هدفًا «طموحًا» - بمعنى أنه لم يكن محسوبًا بدقة شديدة. فقد كانت الرسالة في البداية، كما قال ليفريس: «اذهبوا واكتشفوا الأمر، فكل جانب من جوانب المنظومة يكافئ المهندس وعامل المصنع ومن يدير أسطول السيارات وأسطول القطارات ويحفزهم على إيجاد وسائل توفير الطاقة، فهي في أصل وجودنا»[13].

لكنْ هناك عقبتان كبيرتان كانتا في الطريق: الأولى، مؤسسية - إذ كان يجب النظر إلى ترشيد الطاقة باعتباره أمرًا مهمًا في حد ذاته، وليس مجرد منتج جانبي لكفاءة الصيانة. وقد تطلب ذلك إعادة تصميم مؤسسي، وبدأ هذا بتعيين قائد عام لتوفير الطاقة في عموم المؤسسة، وقد صار راعي التكنولوجيا في الشركة، ولديه صلاحية فرض خطط صارمة لترشيد الطاقة على مستوى المؤسسة كلها. كان هذا القائد مسئولًا عن فرق وشبكات عمل داخل الشركة تحدد الفرص ثم تقرر كيفية اغتنامها. ووضعت قواعد المحاسبية لتحقيق الأهداف على مستوى المصنع بأسره، بالتوازي مع الدعوة إلى ما بدأت الشركة تسميه «عقلية توفير الطاقة»[14].

ثانيًا، وجدت الشركة أنها لا تمتلك مجموعة أساليب متوافقة لقياس استخدام الطاقة، لذا كان لابد من وضع مقاييس مشتركة. وكما قال ريتشارد ويلز، الذي كان مسئولًا عن برنامج الطاقة في شركة داو إنه تم متابعة ذلك عن طريق «نشر الأفكار في كل أنحاء الشركة، وكان أكبر درس تعلموه أنه لا يوجد حل سحري ولكن الأمر يحتاج محاولات كثيرة».

جاءت نسبة 25 ٪ التي تم توفيرها من مدى واسع للغاية من المشروعات، يشمل بعضها بناء مصانع ضخمة تعمل بالتوليد المشترك للطاقة، فتوفر الحرارة

والطاقـة في آن واحـد، وبالتـالي تزيد من توفير الطاقـة، وتقلل الحاجـة إليها. وجاء بعضها أيضًا من التأثير التراكمي لتجميع أشـياء صغيرة عديدة. وتسـتخدم داو كمًا كبيرًا من البخار لصنع الكيماويات. يقول ويلز: «إن وجود تسريب في حافظة واحدة من حافظات البخار ليس مشكلة كبيرة، لكن بتجميع كل تسريبات الحافظات يكون الرقم ضخمًا، وإصلاحها على مستوى الشركة مشكلة كبرى».

وضعت شركة داو حاليًا هدفًا جديدًا – تحسـين توفير الطاقة بنسبة 25 ٪ أخرى بحلول عام 2015. يقول ويلز: «ستكون هناك حاجة لتكنولوجيا أكبر في السنوات العشر القادمة، ويجب أن يكون التغيير على مستوى المكونات الأولى للمؤسسة».

كان أنـدرو ليفريس هو من وضع هدف نسـبة 25 ٪ الجديـدة. وعن هذا يقول: «عليـك أن تضع هذا في إطار مؤسـسي بوصفـه جزءًا من سـلوكك، وعندما تكون لديك إشارة على ذلك يمكن أن تحدث أمور مذهلة»[15].

قامت وكالـة الطاقة الدولية بتحليل القطاع الصناعي في العالم والذي يسـتهلك ثلـث الطاقـة عـلى مسـتوى العالم، كـما أنه مسـئول عـن نسـبة 36 ٪ مـن انبعاثات الكربون. وتوصلت إلى أنه يمكن خفض حوالي ربع استهلاك هذا القطاع باستخدام «التكنولوجيـا التي أثبتت جدارتها واسـتخدام أفضل الممارسـات». ويمكن لخفض استهلاك الطاقة بدوره أن يقلل من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على مستوى العالم بأسره بنسـبة 12 ٪. وما يتم توفيره من الطاقة سيعادل مرة ونصف الطاقة الإجمالية لكل ما تسـتهلكه اليابان، لكن الدراسـة لم تضع في الاعتبار التقنيات الجديدة التي لم تنتـشر بعد على نطاق واسـع. معنى ذلك، يمكن اعتبـار أن خفض 25 ٪ من الطاقة الصناعية المسـتخدمة هو أقل تقدير لإمكانـات التكنولوجيا في توفير الطاقة وتقليل انبعاثات الكربون في قطاع التصنيع. وفي بعض مناطق العالم «يرجح أن تكون النسبة أعلى»[16].

تغيير قواعد اللعبة

من الصناعات التي تحتاج حقيقة إلى توفير الطاقة صناعة الخطوط الجوية. وخلال سنوات كثيرة مضت، كان الوقود يحتل صدارة التكاليف لديها - من 25 ٪ إلى 35 ٪ من إجمالي التكاليف. والمؤكد أن الوقود هو أكبر البنود تكلفة في أي تذكرة طيران. وهذا وحده يزيد الدافع لضبط تلك التكاليف في صناعة تعيش على هوامش الربح - وبالتأكيد في معظم الأحيان، على هامش ربح ضئيل للغاية.

يقول جيفري سميسك، المدير التنفيذي لشركة: «إن زيادة ترشيد استخدام وقود الطائرات أمر غاية في الأهمية بالنسبة لنا، فنحن ننفق إلى حد بعيد على الوقود أكثر مما ننفق على العمالة، التي تحتل المرتبة الثانية في التكلفة. إن تذبذب الأسعار يقتلنا، ولا يمكن أن نربط أسعارنا بتقلبات أسعار الطاقة».

كانت شركات الطيران تسعى لترشيد استهلاكها على نحو أكبر منذ السبعينيات. ومنذ ذلك الحين، زاد توفير الوقود في الطائرات أكثر من الضعف. فباستخدام القدر نفسه من الوقود تحمل الطائرات الجديدة نفس عدد الركاب وضعف حمولة نظائرها القديمة من أمتعة وبضائع. وتأتي المكاسب في صور مختلفة. فقد أدى تطوير الأجنحة الصغيرة (الجُنيحات)، أو القطع الصغيرة المقوسة في طرف جناح الطائرة، إلى تقليل المقاومة مما وفر الوقود. وبإضافة هذه الجُنيحات تمكنت الطائرات من طراز 737 اليوم من الطيران بما يوازي 6 ٪ أكثر بنفس القدر من الوقود. وبإضافة سترات النجاة على خطوط مثل خط نيويورك - ميامي ودالاس - ميامي ولوس آنجلس - كانكون، تفي بمطلب تنظيمي صار باستطاعة الطائرات التوقف عن الالتزام بالطيران بمحاذاة الساحل والطيران في خطوط أكثر مباشرة فوق المياه، مما يوفر الوقود. وعندما تشتعل أسعار الوقود، يكون كل وزن زائد مؤذيًا بحق، لذلك قد تحلق الطائرات اليوم بأقل قدر من مياه الشرب، وبأخف عربات تقديم الطعام وزنًا، وعدد أقل من المجلات أو حتى بلا مجلات على الإطلاق. كما أن صنع الجدار الخارجي من مادة ملساء بدرجة أكبر يقلل المقاومة، وطلاءها بألوان فاتحة وليست

قائمة يقلل من تكاليف مكيف الهواء، كما أن الهبوط الناعم المتصل التدريجي يوفر الوقود على المهابط الأطول والأكثر تدرجًا. وفي وقت معين، كان لابد من إنفاق ما يزيد عن 60 مليار دولار لتحل منظومة القرن الحادي والعشرين محل منظومة مراقبة الحركة الجوية القائمة منذ الخمسينيات في الولايات المتحدة. وسيوفر هذا الوقود لأن الطائرات الخطية (التي تعمل على خط جوي معين) لن تضطر إلى الطيران في خط متعرج عبر البلاد، سعيًا وراء خدمات الملاحة الجوية الموجودة على الأرض، وإنما سيتم توجيهها عبر إشارات الأقمار الصناعية في طرق أكثر مباشرة. وبهذا يقل الوقت الذي تقضيه الطائرات في التحليق، وستكون قادرة على تحديد الممرات بصورة أكثر دقة. وكل ذلك سيوفر الوقود[17].

لكن أكبر المكاسب على الإطلاق ستأتي من الجيل التالي من الطائرات الخطية.

أي «20 بالمائة»؟

عندما كانت شركة بوينج تقرر من أي جيل ستكون طائراتها الخطية القادمة، دعت ممثلي 59 من شركات الطيران إلى مدينة سياتل للتصويت على ما يريدونه بوصفهم عملاء سيستخدمون هذه الطائرات. وكانت الشركة تقوم بالبحث والتطوير على تصميات جيلين مختلفين قادمين من الطائرات. وكان كلا التصميمين يعد بعشرين بالمائة من المكاسب، لكن في اتجاهين مختلفين. أحد التصميمين كان طائرة سونيك كروزر التي كانت عند سرعة 89 ماخ، أقرب إلى حاجز الصوت، وتتيح سرعات أعلى 20 ٪ من الطائرات الحالية. وكان التصميم الثاني 7E7 يعد بزيادة 20 ٪ في توفير الوقود. فالسونيك كروزر كانت ستوفر «الوقت»، أما 7E7، وحرف E هنا يعني التوفير، كفاءة استخدام الطاقة، فكانت ستوفر الوقود، مما قد يعني تحسنًا كبيرًا في اقتصاديات التشغيل.

لم يكن هناك اقتراع سري في ذلك اليوم، وإنما كان اجتماعًا في قاعة اجتماعات مدينة نيوانغلند، وكان على كل ممثل/ ممثلة لشركات الطيران أن يأخذ شارة شركته أو شركتها ويتجه إلى الجدار في أحد أركان الغرفة، ويشبك شارة الشركة تحت أحد

التصميمين، إما سونيك كروزر أو 7E7. وفي النهاية، في الزاوية الخاصة بسونيك كروزر في الغرفة، لم تكن هناك أي شارات، أما في زاوية 7E7 فكانت هناك 59 شارة، فقد تغلب توفير الوقود على توفير الوقت 59 صوتًا مقابل صفر.

والنتيجة كانت ما يعرف الآن بطائرات بوينج 787. فبرغم تأجيلها طويلًا، جزئيًا بسبب تعقيد عمليات تصنيعها، وستصبح 787 - عندما تلحق بالأساطيل الجوية - من أكثر الطائرات الكبيرة توفيرًا للوقود في الجو.

إن المصدر الأساسي لتحسين كفاءة استخدام الوقود هو هيكل الطائرة أو جسمها، فقد كان ذلك من نتائج التخلي عن الألمونيوم، الذي كان الدعامة الأساسية في الطائرات التجارية منذ الخمسينيات، واستخدام مواد أخف وأكثر تحملاً تسمى التوليفة أو صفائح الكربون أخف أي أقل وزنًا وهذا بدوره يعني أقل وقودًا، وصفائح الكربون هي المادة التي تستخدم في صنع مضارب التنس. لكن مضارب التنس شيء، وصنع طائرة حمولة 270 كرسي في الطائرة، تزن إجمالًا 540 ألف رطل، شيء مختلف تمامًا، وهذا يتطلب تقدمًا تكنولوجيًا كبيرًا.

وبرغم عدم توفير الوقت، فإن طائرة الأحلام (Dreamliner) هي طائرة تناسب ما يريده كثير من شركات الطيران لفترة النمو وما بعدها. فالسفر جوًا في صعود مستمر، ولاسيما السفر الدولي. وبحلول عام 2026، حسب أحد التقديرات، سيتضاعف عدد الطائرات التجارية العاملة في أنحاء العالم من 18.200 طائرة اليوم إلى 36.400 ويرجع هذا النمو إلى ارتفاع الدخول العالمية والأسواق الأكثر انفتاحًا. وهذا يجعل من ترشيد استهلاك الوقود ضرورة ملحة. ولكن، كما أشار جيفري سميسك، فإن أسعار الوقود نفسها ستحدد مدى السفر جوًا، إذ يقول: «إذا كانت لدينا تكلفة أكبر في الوقود، فستكون لدينا طائرات أصغر مع شبكات طرق أقصر. وإذا كانت لدينا تكلفة أقل، فسيكون لدينا طائرات أكبر وشبكات طرق أكبر»[18].

وبالتأكيد، فكما وسعت زيادة الطائرات المخفضة التكاليف من فرص السفر عبر أنحاء العالم، ظهرت ردود أفعال عنيفة، فالبعض، وفي بريطانيا أساسًا، يعارضون

السفر جواً على أساس «أخلاقي» على حد تعبيرهم - وهو الاحتباس الحراري. وقد اتخذ أعضاء هذه المجموعة على أنفسهم عهدًا بالامتناع عن السفر جوًا واعتزاله. وأعلن مؤلف سلسلة كتب الرحلات «دلائل عامة» أنه كان يمتنع عن السفر بالطائرة في أسفاره الشخصية، وسوف يلتزم بالبقاء في بريطانيا وبركوب القطار في أجازاته الصيفية. إضافة إلى ذلك، تعهد بإضافة جزء في كتب «دلائل عامة» عن «الآثار السلبية للطيران». وبروح التضامن شاركته ذلك سلسلة كتب إرشادية منافسة هي «ذا لونلي بلانيت». وقد أيدهم رئيس الأساقفة الأنجليكانية في لندن بإعلانه أن السفر بالطائرة لقضاء إجازة يعتبر «علامة خطيئة»[19].

ينتج عن الطيران المدني من 2 ٪ إلى 3 ٪ من إجمالي ثاني أكسيد الكربون على مستوى العالم. لذلك فإن ترشيد استهلاك الوقود ليس فقط استراتيجية لتوفير الطاقة، وإنما هي أيضًا استراتيجية للحد من انبعاث الكربون. وإن توفير 20 ٪ من الوقود يعني خفض نحو 20 ٪ من انبعاثات الكربون. وسيكون لهذا التوفير أهمية أكبر عندما يزيد عدد الطائرات المحلقة في الجو، وعندما تجد شركات الطيران نفسها في مواجهة مع أنظمة خفض الكربون الحقيقية أو المقترحة محليًا وعالميًا. لكن يبقى أن الدفعة الكبرى لترشيد استهلاك الطاقة ستأتي من المستهلك - ليس هؤلاء الركاب الذين يسافرون بالطائرة، بل المستهلكين المباشرين، أي أولئك الذين يشترون الطائرات ويقومون بتشغيلها - شركات الطيران. فتوفير الوقود بالنسبة لهم مسألة اقتصادية. وهي ليست مجرد أمر يتعلق بإدارة الأمور المالية وحسب، وإنما أيضًا باقتصاديات البقاء.

الشريط

مع ازدياد تفكير العالم بأصول رأسماله - من مبانٍ ومركبات ومعدات ومصانع - سوف تتعزز كفاءة استهلاك الطاقة؛ لأن هذه الأصول ستجسد حكمًا مستويات أعلى من الترشيد. ومع ازدياد النظر إلى الحفاظ على الطاقة باعتباره مصدرًا تنافسيا، ستتم مقارنته باستثمارات رأسمالية أخرى. بمعنى آخر، في حالات عديدة، ستجعل الظروف الاقتصادية ترشيد الطاقة أمرًا إجباريًا.

مع ذلك، وبعد كل ما قيل، فإن أمام عملية الترشيد معوقين كبيرين: أن ليست له دائرة أنصار كبيرة يتمتع أفرادها بصوت مؤثر، وأنه ليس شيئًا ملموسًا يمكنك الوصول إليه.

تلقي أندريس بيبالجس تدريبه كفيزيائي فيما كان يسمى آنذاك الاتحاد السوفياتي، ثم صار دبلوماسيًا في ما هي الآن دولة لاتفيا المستقلة على بحر البلطيق، ثم اختير بعد ذلك ليكون عضوًا في لجنة الطاقة في الاتحاد الأوروبي، أو وزير الطاقة لكل أوروبا. وخلال السنوات الخمس التالية، كان في قلب الأمور المعقدة والمثيرة للجدل الخاصة بصنع سياسات الطاقة مع 27 دولة منفصلة يتكون منها الاتحاد الأوروبي.

وذات مساء، كان في واشنطن العاصمة مدعوًا على العشاء في منزل سفير الاتحاد الأوروبي. كان بيبالجس قد جاء لحضور مؤتمر الطاقة المتجددة الذي ملأ مركز المؤتمرات بواشنطن بما يزيد عن ثلاثة آلاف شخص، وكان يفيض حماسًا وتفاؤلًا. سئل بيبالجس أثناء تناول المشروبات قبل العشاء عن الرواج النسبي للطاقة المتجددة مقابل توفير الطاقة - في ضوء الأهداف الطموحة التي وضعها الاتحاد الأوروبي لتوفير الطاقة بحلول عام 2020.

قال: «مصادر الطاقة المتجددة أكثر رواجًا. فلمصادر الطاقة المتجددة الجانب الإنتاجي إذ تقدم لنا طاقة جديدة، أما الترشيد أو التوفير فهو شيء تجد مردوده عبر السنين. ويشمل توفير الطاقة الكثير من التفاصيل الدقيقة والكثير من المحفزات والكثير من القواعد التنظيمية. وليس هناك شريط أحمر نقصه». وإن الحفاظ على الطاقة - أو ترشيد استهلاك الطاقة - قد يكون حلًا شديد «الوضوح» لقضايا التكلفة والبيئة. لكن ليست هناك فرصة للتصوير، ولا حفل افتتاح يقوم فيه المسئولون في الحكومة ومديرو الشركات بقص الشريط بابتسامة عريضة أمام الكاميرا لافتتاح منشأة كبيرة جديدة. وهز رأسه عندما جال بخاطره أحد أقوى دروس الحياة التي تعلمها من انخراطه الشديد في السياسة العالمية، وقال: «إنه لأمر غاية في الأهمية أن يتاح لك قص شريط أحمر»[20].

الفصل الثاني والثلاثون

سد فجوة الترشيد

عندما انتقل الناس من الريف واكتظت بهم المدن في القرن التاسع عشر، كان تأثير الموجات الحارة في الحضر ضاريًا. وكانت عناوين الصحف عام 1878، عندما ضربت الولايات المتحدة موجة حارة، كالتالي: «خوف من وباء مرتقب» و«انتظار سطوع الشمس بفزع مطلق». وفي عام 1901 خلفت واحدة من أسوأ موجات الحر في البلاد مئات ومئات الوفيات في الشرق والغرب الأوسط. وتوقفت المستشفيات المحلية عن إرسال عربات الإسعاف التي تجرها الخيول لحمل هؤلاء الذين أهلكتهم شدة الحرارة، لأن الخيول نفسها كانت تسقط من الحر. وكان الحر في عام 1901 شديدًا لدرجة أن بورصة نيويورك سمحت لأعضائها، لأول مرة على الإطلاق، بخلعستراتهم داخل صالة البيع[1].

كانت المباني عادة تُبنَى لتكون جسرًا بين عناصر الطبيعة وحاجات الإنسان من مأوى وتدفئة وتبريد وإضاءة. في الجنوب الغربي، كانت جدران الحصون، مثل حصن آلامو، مبنية من الطوب للاحتفاظ بالبرودة في الأيام الحارة، والدفء في الأيام الباردة. وفي المدن كان يتم تصميم المباني الحجرية بنوافذ غائرة تحريًا للظل نهارًا، وفي وسطها ساحات لإدخال الضوء وتيار الهواء النقي للغرف الداخلية. ولكن حين تجمع الناس في المدن، وارتفعت المباني عاليًا، ومع اتساع المعرفة الصناعية، كانت استخدامات الطاقة، التي تزداد تعقيدًا وتنوعًا، تستخدم لتوفير الحرارة والبرودة

والضوء والطاقة اللازمة لجعل تلك المباني صالحة للحياة والإنتاج – ولتتمكن المدن بصفة عامة من أداء وظيفتها.

في الولايات المتحدة اليوم، يستهلك القطاعان السكني والتجاري (بما في ذلك الكهرباء المستخدمة في المباني) حوالي 40 ٪ من مجمل طاقة البلاد وثلاثة أرباع الكهرباء وتطلق كميات ضخمة من ثاني أكسيد الكربون، ويستهلك هذان القطاعان في البلدان الأخرى أكبر: ففي بريطانيا يصل إلى 50 ٪ من إجمالي الطاقة. وفي الصين، نصيب المباني في استخدام الطاقة أقل كثيرًا، لكن ذلك يتغير سريعًا لأن تلك الدولة تضيف 10 مليون وحدة سكنية جديدة سنويًا. والتحدي الآن ليس في كيفية بناء مبانٍ تصلح للحياة وحسب، وإنما أيضًا كيفية استخدام كل ما يدخلها من طاقة الاستخدام الأمثل، وهذا يعني العناية بالتصميم والاستخدام، والفرق بين إمكانية الترشيد والترشيد على أرض الواقع – وهو ما يسمى بفجوة الترشيد[2].

براءة اختراع رقم 808897: «الطقس المصنَّع»

خلال القرن التاسع عشر، جاهد المخترعون ورجال الأعمال لإيجاد طريقة للتحكم في الحرارة والرطوبة اللتين تعطلان عمليات التصنيع، بحلول العقد الأخير من ذلك القرن تم نشر أجهزة التبريد البسيطة للمساعدة في تطهير صناعة تعبئة اللحوم الضخمة لدى أكبر «جزار خنازير في العالم» شيكاغو. وبعد الموجة الحارة في عام 1901، قررت بورصة نيويورك في النهاية أن عليها أن تفعل شيئًا أكثر من مجرد السماح لأعضائها بخلع ستراتهم، وبالتالي أعدت نظام تبريد ضخم. لكن هذا النظام لم يعمل بصورة جيدة، إذ كان هواؤه رطبًا وغير مريح: لم يكن التبريد كافيًا وكان لابد من التحكم في الرطوبة، ولكن كيف؟[3]

كان ويليس كاريير مهندسًا من أنجولا بنيويورك، عمره 25 عامًا، وكان يتمتع برؤية في الهندسة الميكانيكية، وموهبة في الرياضيات، وقدرة فطرية على تصور الحلول. وأثناء عمله في شركة بافالو فورج، فقد ساعد طباع إحدى المجلات في

الوصـول إلى تصـور للتحكـم في الرطوبة التـي كانت تجعل الحبر الملـون يتغلغل في مواضع غير مطلوبة من الصفحة فيلطخها.

مـع ذلـك لم يكـن كارير نفسـه راضيًا عن حلـه، وظلت الرطوبة تشـغل باله، وبالأحرى، كيف ننتج مستويات محددة من بخار الماء في الجو.

وفي إحدى الأمسـيات بينما كان ينتظر القطار على رصيف مغلّف بالضباب في بيتسبرج، لمعت في ذهنه فكرة. فعندما كان يسير جيئة وذهابًا، لاحظ كارير أنه برغم الضباب، كان الهواء جافًا. وبالتفكير في خواص الضباب جاءته «ومضة عبقرية».

قادتـه هـذه الومضة إلى براءة الاختراع رقم 808897 «جهاز لمعالجة الهواء» – الذي يقوم بتسخين المياه أو تبريدها للتحكم في درجات الحرارة والرطوبة، ويساعد عـلى تنظيف الهـواء. وسـخر الآخرون من فكـرة «الطقـس المصنّع» التـي طرحها. وكانت شركة بافلو فورج نفسـها تشـعر بقلق شـديد من المخاطرة بسمعتها من هذا التحديـث غير الموثوق به، لدرجـة أنها قامت ببناء فرع مسـتقل تمامًا وأطلقت عليه اسم كبير مهندسيها «شركة كارير لمكيفات الهواء»[4].

لكن براءة الاختراع رقم 808897 نجحت عند التطبيق، وكانت علامة فارقة في اخـتراع مكيف الهواء الحديث – وبموازاة ذلك قدمت الحل لإحدى مشـكلات الحيـاة الإنسـانية الحيوية المسـتعصية. وبحلول عـام 1911، أنتجـت شركة كارير الصيغة التي أصبحت دسـتور صناعة مكيفات الهـواء. وفي عام 1922، تم تركيب نظـام تكييف هواء في مسرح جرومان ميتروبوليتـان في لوس آنجلس. وتم تركيب أول مكيف في متجر في ديترويت عام 1924 استجابة إلى ما كان يحدث للمستهلكين من شـعور بالـدوار أو إصابتهم بالإغماء بسـبب الحـر، عندما يحتشـد الناس داخل متاجـر في أيـام التخفيضات. وبحلول عام 1930 تم تركيـب مكيف هواء في متنزه ماديسـون سـكوير، وفي كل مـن مجلسي الشـيوخ والنـواب، وفي حجـرة الطعام في قطار يسـير بين نيويورك وواشـنطن العاصمـة. أما أول مبنـى إداري مرتفع مكيف بالكامل، فكان في سـان أنطونيو في ولاية تكسـاس في أواخـر العشرينيات. وبدأت

أجهـزة التكييف تنتشر حول العـالم، فبحلول عام 1937، كانت هناك حافلة مكيفة الهواء تسير بين دمشق وبغداد. وبعد الحرب العالمية الثانية، يسرّ تكييف الهواء لولاية هيوستن التخلص مما كان يسببه صيفها الحار الرطب الخانق من كسل وتراخ، حتى صارت هيوستن «عاصمة النفط في العالم»، ثم رابع أكبر مدينة في الولايات المتحدة. وفي أواخـر الخمسـينيات بدأ تكييف الهواء يصير خاصيـة عادية في المناطق الحارة في الولايات المتحدة. وبدونه، لم يكن منطقة الحزام الشمسي لتوجد كما نعرفها اليوم[5].

لم تكـن ناطحات السـحاب التي تـم بناؤها عبر العالم في سـنوات ما بعد الحرب تلـك تصلح للسـكنى دون مكيفـات الهواء الضخمـة، ونظم التدفئـة المركزية التي تـم تطويرهـا عبر نصف القرن المـاضي. فإن أنظمة تكييف الهـواء والتهوية والتدفئة الضخمة - تقوم بتدوير الهواء النقي تدويراً كاملاً داخل المباني.

حوّل انتشـار مكيفات الهواء مسـار التنميـة الاقتصادية العالمية، وأتاح التوسـع في الاقتصـاد العالمـي. وقد وصف لي كوان يو، مؤسـس سـنغافورة الحديثة ورئيس وزرائهـا السـابق مكيـف الهـواء ذات مـرة بأنـه: «أهـم اخـتراع في القـرن الحـادي والعشريـن». لأنه، بحسـب تفسـيره، يجعل النـاس في المناطق الاسـتوائية منتجين. وكان وزير البيئة السنغافوري أكثر وضوحًا عندما قال إنه لولا مكيف الهواء «لجلس العمال في سـنغافورة تحت أشـجار جوز الهند بدلاً من العمل في مصانع التكنولوجيا المتقدمة»[6].

لقد يسرت الطاقة والكهرباء التوسـع في الخدمات وأسباب الراحة في القطاعين الإسـكاني والتجـاري. ولم يمثل ذلك أي مشـكلة طالما لا يوجد سـبب قوي للقلق بشأن تكلفة الطاقة وتوفرها أو بشأن غازات الدفيئة. لكن ذلك الأمر تغير.

تشـير بعـض التوقعات الآن إلى احتمالات تحسـن في اسـتخدام الطاقـة في المباني بنسـبة 15٪ إلى 20 ٪، ويـرى آخرون احتمالات أكـبر: 25 ٪ في كل القطاع، وعلى أسـاس تأثير التكلفة، قد تبلغ نسـبة التحسن 50 ٪ في المباني الجديدة. لكن، لا شيء من ذلك سيحدث بسهولة.

يقول بروفيسـور ليون جاليكسمان، الذي أسس قسم تكنولوجيا المباني في معهد ماساتشوسـتس للتكنولوجيـا قبـل عقدين: «كثير مـن الناس مقتنعـون بأن الأمور السـهلة قـد تمت بالفعـل، ويعتقد بعـض الناس أن كافة المشـكلات قـد حلت ولا حاجـة لفعل المزيد. إنها واحدة من أكثر الصناعات التي قابلتها تقليدية. فالأبحاث والتطوير فيها قليلة، كما أنها شديدة التشرذم، ومن الصعب أن تجمع الناس، إذ يقوم كل واحد بعملة المحدد. وكثير من الناس لا يفهمون أنه ليس هناك حل سحري» [7].

مـع ذلك هناك تغير كبير يحدث في هذا القطاع، يؤثر على كيفية بناء المباني وكيفية عملها - وربما على أسلوب حياة الناس.

مع التيار السائد

بـدأت التغيرات بالفعل في السـبعينيات باضطراب في إمـدادات الطاقة وارتفاع حـاد في أسـعارها، ولارتفاع الأسـعار تأثيرها المتوقع. فمنظـمات الحرارة تخفض في الشـتاء وترفـع في الصيـف، ركب أصحـاب المنازل نوافـذ الحماية مـن العواصف. وبـدأت سياسـات الحكومة على مسـتوى كل مـن الولاية والاتحاد في تشـجيع أكبر ترشيد ممكن عن طريق الحوافز الضريبية، والقوانين المنظمة والتعليمات الرسمية.

كانـت كاليفورنيـا رائدة في ذلك، فقـد ضربت الولاية أزمة النفـط عام 1973، ليس بسـبب اعتمادها على السـيارات وحسـب، وإنـما أيضًا لأن خدماتهـا تحرق كمًا كبـيرًا من النفـط. وفي العام التالي، قام حاكم الولاية رونالد ريغان، اقتناعًا بآراء عن التوفـير والحد مـن نفايات الطاقـة، بتجاهل رأي مجموعة العاملـين معه ووافق على إنشـاء «لجنة لطاقـة في كاليفورنيا». وأصبح مـا فعله ريغان صـورة أولى للجنة التي تشكلت لكتابة قواعد أخذت تزداد صرامة لترشيد الطاقة ثم أصبحت نموذجًا عبر الولايات المتحدة، واقتدت به الولايات الأخرى[8].

بدأت خدمات تعزيز الترشيد عبر برامج توعية وعن طريق إرسال مفتشين للطاقة للبحـث في العلّيات، وقياس العزل، والبحث في الطوابق السـفلية لفحص الأفران.

وامتـدت هذه الجهود إلى برامج إدارة أحمال المرافق، والتي كانت تهدف إلى مسـاعدة أصحاب المنازل والمسئولين عن المباني في إدارة الاستهلاك وتقليله. وفي الوقت نفسه، تدفعهـا المعايير الزاميـة وتحديد المتطلبات، جلبت إلى السـوق أكثـر الأجهزة كفاءة. وأخـيرًا تم جمع سـيل من فوضى القوانين المنظمة المتنافسـة في معايـير قومية موحدة. كذلك بدأت الحكومة الفدرالية في منح مكافأة نجوم الطاقة على الأجهزة التي تكون معدلات توفيرها فوق المتوسط. وركز المهندسون المعماريون والمدنيون على التصاميم الأكثر ترشـيدًا. حتى إن لي شـيبر من جامعة سـتانفورد يقول إن «ترشيد الطاقة صار توجهًـا عامًا». ويضيف: «لم يفهم المهندسـون المدنيون قبل ثلاثـين عامًا تطبيق فكرة الطبقة العاكسة الثانية والثالثة في النوافذ، أما الآن فيفهمونها»[٩].

الأجهزة المنزلية الكهربائية

إنـه لغـز: فبرغم تعميم الترشـيد، كان اسـتهلاك الطاقـة في المناطق السـكنية في الولايات المتحدة 40 ٪ أعلى مما كانت عليه في السـبعينيات، كما بلغ استهلاك المباني التجاريـة الضعف تقريبًا. ولذلك سـببان هما النمو والابتـكار. وقد زاد عدد منازل الأسرة الواحدة. بصورة ملحوظة، كذلك عدد المنازل التي تستخدم مكيف الهواء. وكانت زيادة مساحة المنازل لافتة بدرجة أكبر حيث زادت قياسًا بالقدم المربع نحو 70 ٪ منذ السـبعينيات. وكانت الطاقة المسـتخدمة لكل ثلاجة (مبرد) مقسـومة إلى نصفين منذ عام 1993، لكن الطاقة المستخدمة للثلاجة لكل منزل ثابتة تقريبًا، لأن معظم المنازل اليوم لديها ثلاجتان[١٥].

أما السـبب الأسـاسي الآخر لزيادة اسـتخدام الطاقـة في المنازل فهـو «الأجهزة المنزلية الكهربائية» – فهي تسـتهلك قدرًا أكبر من الكهرباء ولم تكن موجودة بصفة عامة في السـبعينيات. ففي تلك السنوات، كان 91 ٪ من الكهرباء المنزلية تستهلك في سـبع فئات فقط: المواقد، والإنارة داخـل المنزل، والثلاجات، وأجهزة التجميد، وسـخانات المياه، والمكيفـات، وأجهزة التدفئـة. وكانت 9 ٪ فقط من الاسـتهلاك تعتبر أجهزة «أخرى».

وظلت هذه الفئة «الأخرى» تزداد حتى وصلت إلى 45 ٪ من استهلاك الكهرباء. وهذه تشمل أجهزة كانت موجودة في السبعينيات مثل غسالات الأطباق والتلفاز، لكنها تضم أيضًا كل تلك الأجهزة والأدوات المنزلية التي أصبحت جزءًا لا يتجزأ من الحياة اليومية وتعتمد على «أجهزة كهربائية» – الحاسبات الآلية، الطابعات، أجهزة الفيديو، آلات الفاكس، أفران المايكروويف، الهواتف، خدمات الكابل، شاشات التلفاز المسطحة، مشغلات الأقراص المغنطة، الهواتف الذكية، الألواح الإلكترونية (التابليت)، وأي عدد من الأجهزة المحمولة باليد التي تحتاج لإعادة شحن.

ويوجد نفس هذا التعطش للطاقة والكهرباء في التكنولوجيا الفائقة على نحو متزايد في الأبراج الإدارية التي تستخدم أجهزة كهربائية بكثافة. إضافة إلى ذلك، نتج عن تكنولوجيا المعلومات تعقيدات جديدة ومطالب جديدة تمامًا: آلاف من مراكز البيانات التي تضم ما يقدر بأكثر من 15 مليون مقدم خدمة من جميع أنحاء العالم – وهو عدد يمكن أن يصل إلى أكثر من 120 مليون بحلول 2020. وتعتمد هذه المراكز على الكهرباء في تشغيل المعالجات والذاكرة وغيرها من عمليات الحاسبات الآلية، كما أنها تقوم بعمل التبريد اللازم للتخلص من الحرارة التي تتولد عن عمل مقدمي الخدمة[11].

وقد وصف لورانس ماكوفيتش خبير كفاءة الطاقة إمكانية التوفير في استهلاك الطاقة في المباني بأنها «فجوة ترشيد». لكن تحقيق إمكانية الترشيد ليس سهلًا. فأساطيل السيارات قد تتغير تمامًا كل 12 عامًا، أو نحو ذلك، أما المباني فتدوم 50 أو 75 أو مائة عام، وربما أكثر. ويمكن تحديثها أو تعديلها ولكن إلى حد معين. وسيؤثر التسعير على الوقت وقدر المال الذي سينفعه ملاك المبانى والقائمون عليها لتحسين عمليات استخدام الطاقة في المباني القائمة. وتتضمن هذه الاستثمارات مقدار العائد والموازنات التجارية مع الاستثمارات الأخرى. فقد ذكر أحد تقارير المنتدى الاقتصادي العالمي أنه: «غالبًا ما يتم تجاهل مسألة الاختيار والموازنات التجارية في استثمارات توفير الطاقة مقارنة بالمخصصات الأخرى من رأس المال.

فلاختبار «درجة الاستثمار» أهمية في الاستثمار المستدام في مجال توفير الطاقة. وكما في أي استثمار آخر، وغيرها من أبواب تخصيص رأس المال، لابد أن يتنافس بند توفير الطاقة مع بنود أخرى متاحة»[12].

كذلك هناك حواجز غير مالية تعوق توفير الطاقة. منها عدم الارتباط بين مصالح البناة والشراة المحتملين. والبناة هم من يضعون قواعد العزل وتصميم الأجهزة ويحددون سمك الجدران ونوعية النوافذ بناء على «المواصفات» وهو يهدف إلى الحفاظ على مستوى تكلفة منخفض لتيسير المبيعات. أما الشراة الجدد فهم في الواقع، من يدفعون فواتير الطاقة شهريًا، وسيستفيدون من زيادة كفاءة الطاقة. وعند هذه النقطة، يذهب الباني وتبقى اختياراته. وبالمثل بالنسبة للوحدات المؤجرة، فقد لا تكون لدى الملاك الرغبة في تركيب أجهزة أكثر كفاءة لأن المستأجرين هم من يدفعون فواتير الطاقة.

يتوقع أصحاب المنازل عوائد سريعة لاستثمارات كفاءة الطاقة. والجهل قضية مزمنة، فكم صاحب منزل لديه أدنى فكرة بالفعل عن مدى ما سيوفره إذا استخدم وسائل عزل أشد إحكامًا أو بتخفيض منظم الحرارة؟ يمكن تصحيح بعض هذه الأمور بقواعد تنظيمية خاصة بكل منطقة، ومتطلبات أخرى، ووضع بطاقات على الأجهزة تتعلق بتوفير الطاقة، ونشر معلومات سهلة الفهم. ويمكن للتركيز والقياس أن يحققا نتائج غير متوقعة في المباني التجارية.

إن مجموعة سايمون بروبرتي من أكبر مشغلي مراكز التسوق في الدولة، وتضم بعض المراكز الشهيرة من مركز تسوق ستانفورد ولا جونا هيلز مول في كاليفورنيا إلى هيوستون جاليريا إلى بنتاغون سيتي بالقرب من واشنطن العاصمة، وويستشيستر في نيويورك. وقد خفضت سايمون استخدام الطاقة لديها، بين عامي 2003 و2009 بنسبة 25 ٪. يقول جورج كراغيور، المدير التنفيذي في مجموعة سايمون والمسئول عن ترشيد الطاقة: «تم توليد نحو 60 ٪ بتنفيذ أفضل الوسائل وباستخدام الحس العام والانتباه، وهذا يعني إطفاء جميع الأنوار، وإبقاء الأبواب

مغلقة، وعدم تبريد المصنع بكامله. ونحن في الأساس نقول لمديري المراكز التجارية عندنا أن يسلكوا السلوك الحسن الذي كان آباؤنا يطلبون منا أن نسلكه»[13].

لكن الممارسات تشمل أيضًا الأشياء «التي لا ترى بسهولة» حسب تعبيره، مثل الصيانة الجيدة لأنظمة التسخين وتكييف الهواء. فنسبة 40 ٪ أخرى كانت تتطلب الاستثمار في أشياء مثل الإضاءة، وأنظمة تبريد أكثر كفاءة، والضوابط الإدارية. ويمكن أن يكون الاستثمار في أجهزة ضخمة جديدة. ويمكن أيضًا أن يكون في إعادة ضبط آلات المشروبات الخفيفة حتى لا تبرد العلب في الليل حين لا يشتريها أحد لأن المركز التجاري مغلق.

الترشيد من خلال التصميم

أصبح الترشيد من خلال التصميم جزءًا من النهج المتبع في المباني. فالمبنى الأخضر مبادرة انطلقت كنشاط هامشي وأصبحت راسخة الآن كتوجه عام. وهي تغير بالفعل في أسلوب بناء المباني وتحفز البحث والتطوير في صناعة – هي صناعة البناء – التي لم تكن أولوية قط في الأبحاث والتطوير.

في الثمانينيات بدأ عدد من المؤسسات إنشاء أساليب لتقييم الجوانب البيئية في بناء المباني، والعمليات المصاحبة والصيانة – وبالتالي تشجيع كفاءة الطاقة وترشيدها. وأشهر هذه المؤسسات هي «مجلس المباني الخضراء» بالولايات المتحدة وبرنامجه «ليد LEED»، برنامج القيادة في التصميم البيئي والطاقة. ويصدر عن «ليد» مجموعة من التوجيهات والشهادات للمباني الجديدة وإعادة العرض، لكل من الطاقة والأهداف البيئية. وهي تعمل بنظام النقاط بتقديرات تتدرج من «مؤهل» إلى «فضي» إلى «ذهبي»، وأعلاها على الإطلاق «بلاتيني».

لكن ابتكار منظومة لقياس تأثير البيئة على المباني – وأي شيء يتعلق بها – ليس بالأمر الهين. على سبيل المثال، هل ينبغي أن ينصب قياس تأثير البيئة على مبنى ما في الأساس على استخدام الطاقة وانبعاثات الكربون أم يجب أن تتضمن أيضًا الحفاظ

على الغابات والتخلص من النفايات السامة، والتكدس في المناطق الحضرية؟ وتعقد الجغرافية الأمور أكثر من ذلك. فعلى سبيل المثال، ينبغي التعامل مع المياه في ولاية أريزونا بشكل مختلف عن التعامل معها في ولاية مين. باختصار، الطاقة والمحاسبة البيئية ليست سهلة. ونتيجة لذلك، يتشكك خبراء ترشيد الطاقة في منهجية برامج مثل «ليد».

يعتبر التصميم المتكامل الآن مفتاح تحقيق مستويات أعلى من ترشيد الطاقة في عالم البناء. وهذا يعني عمل المعماريين والبنائين والمهندسين والمستشارين معًا في كل المراحل، من التصميم الأساسي إلى البناء النهائي. ويحاول هذا العمل الجماعي ضمان أن تكون جدران المبنى وأنظمة التدفئة والتبريد والتهوية والإضاءة فيه كلًا متكاملًا - لتكون النتيجة قدرًا كبيرًا من التوفير. على سبيل المثال، إذا كان «الغلاف»، أي الجدران الخارجية - عالي الأداء، فلن تكون هناك حاجة إلى نظم تدفئة منفصلة بالقرب من النوافذ، وسيقل حجم أجهزة التدفئة والتبريد الأساسية.

تأخذ أهم الابتكارات في المباني اليوم في اعتبارها الأسس التي كانت تقام عليها المباني قبل القرن العشرين وقبل أن يكتسب الناس السيطرة على بيئاتهم - قبل أن يبدؤوا في «تصنيع الطقس». لكن ذلك يعني اليوم بالطبع السير وفقًا لتلك الأسس بطرق أكثر تعقيدًا، باستخدام تكنولوجيا وأدوات متقدمة، وفهم علمي وهندسي لم يكن متاحًا حتى في الماضي القريب. فالكتلة الحرارية للمبنى، مثل تلك الجدران الحجرية التي كانت تستخدم سابقًا، تستخدم لتخزين الطاقة خلال النهار لكي توفر التدفئة ليلًا.

يقول ليون غليكسمان من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا: «بصورة ما يعود كل هذا إلى الحلول التي تطورت عبر الزمن، لكن بروى التكنولوجيا المتقدمة». لكنه أضاف تحذيرًا: «سيظل المبنى قائمًا خمسين أو مائة عام، قد تنجح بعض الأمور في العام الأول، لكن ماذا يحدث إن لم تنجح خلال الفترة التالية؟ إنها مخاطرة كبيرة أن تجرب شيئًا جديدًا ولا ينجح»[14].

من العوامل التي يمكن أن يكون لها تأثير حاسم على كيفية استخدام المبنى للطاقة هو عقلية الناس، أي اتجاهات من يستخدمون المبنى. وتقدم لنا اليابان مثالاً لما يمكن أن تحققه هذه العقلية، لأن مفهوم الترشيد جزء من السياسة والحياة اليومية.

موتّايناي: «أثمن من أن تُهدر»

اليابان هي ضابط إيقاع تحسين استخدام الطاقة في العالم، وهي كذلك منذ السبعينيات.

لقد صدمت أزمات تلك السنوات اليابان صدمة عنيفة، إذ وجدت أن مسار نموها السريع قد تعطل فجأة. وذكّرت الصدمات اليابانيين أيضًا بضعف موقف بلادهم تجاه الطاقة. فوحّدت الأزمات الناتجة الدولة. ويتذكر ناوهيرو أمايا، نائب وزير الصناعة والتجارة الخارجية هذا بعد عدة سنوات قائلًا: «كنا جميعًا نعمل معًا، فاليابانيون معتادون على الأزمات مثل الزلازل والأعاصير. وبرغم أن صدمة الطاقة كانت صدمة كبيرة، كنا مستعدين للتكيف معها». ويضيف أمايا: «فبدلًا من استخدام الموارد الموجودة في الأرض، استخدمنا الموارد الموجودة في رؤوسنا»[15].

وهكذا، بدأت حملة اليابان لتوفير الطاقة. كان اليابانيون يوجهون جزءًا كبيرًا من قدراتهم الهندسية ومواهبهم التقنية الكبيرة إلى براعة استخدام الطاقة، والحصول على أكبر قيمة ممكنة من كل وحدة طاقة، ولم تكن كل الأفكار ناجحة بالتأكيد. ففي منتصف السبعينيات، وفي محاولة لتقليل الحاجة إلى مكيف هواء في فترة الصيف، تم الإعلان عن صيحة جديدة في ملابس الرجال للعاملين بالمكاتب. كانت بزّات للعمل ستراتها بأكمام قصيرة، وبرغم أن رئيس الوزراء نفسه ارتداها ليحذو الناس حذوه، لم يحاكِه أحد بصورة أو بأخرى في صيحة «شوين روكو»، أو «مظهر ترشيد الطاقة».

أما ما نجح فكان وضع الموارد في خدمة زيادة توفير عمليات الطاقة واستخداماتها في أنحاء المجتمع الياباني. ولم يكن ذلك صعبًا كما في مجتمعات أخرى. إذ كان الأمر

بحق إحياء لسمة ثقافية هي التدبير والحرص المتأصل في الخبرة التاريخية التي شكلها ضيق الأرض المحدودة وقلة الموارد. ويتناقض هذا التوجه مع الخبرة التاريخية الأميركية، القائمة على اتساع الأرض ووفرة الموارد والجغرافية الشاسعة التي تمنح ثقة.

كانت يوريكو كاواجوشي، وزيرة البيئة ثم وزيرة الخارجية في اليابان. واليوم تجلس كاواجوشي في مجلس الشيوخ في البرلمان الياباني، لكنها مازالت تذكر رد فعلها حينما ذهبت إلى الولايات المتحدة للمرة الأولى، وكانت طالبة في برنامج تبادل تعليمي في المرحلة الثانوية: «في وقت عيد الميلاد، قامت أسرتي الأميركية بفض أغلفة الهدايا، ثم رمت هذه الأغلفة، فاندهشت من ذلك جداً، لأننا في اليابان كنا سنطوي هذه الأغلفة بعناية لاستخدامها مرة أخرى، وهذا ما نسميه «موتّايناي»..» (أثمن من أن يهدر).

وقالت شارحة: «إن «موتّايناي» كلمة يصعب ترجمتها إلى الإنجليزية. وهي بالتأكيد صعبة لدرجة أنه تم عقد اجتماع في وزارة الخارجية اليابانية للتوصل إلى معنى دقيق لها. وكانت النتيجة أن أفضل ترجمة هي «أثمن من أن يهدر».

واستطردت كاواجوشي قائلة: «إن موتّايناي هي الروح التي تعاملنا بها مع الأشياء عبر آلاف السنين لأننا بالفعل لم يكن لدينا قط وفرة من أي شيء، لذلك كان علينا أن نتعامل مع مواردنا بحكمة. ولقد تعلمت في بيتي، وكل طفل تعلم في بيته، ألا نترك حبة أرز في أطباقنا. فهي «موتّايناي»: أثمن من أن تهدر»[16].

كان معنى «موتّايناي» هذا أساس توجه اليابان نحو الحفاظ على الطاقة، والذي تحول إلى «قانون عام 1979 لترشيد الطاقة». وتم توسيع هذا القانون في عام 1998 بتقديم برنامج «توب رانر»، الذي يأخذ أكثر الأجهزة والسيارات كفاءة في فئة معينة – فئة توب رانر (أفضل عدّاء) – ومن ثم يطالب بإلزام الأجهزة والسيارات، خلال عدد معين من السنوات، بأن تفوق كفاءة التوب رانر. فيخلق هذا سباقًا دائمًا على الكفاءة. والنتائج مذهلة. فقد زاد التوفير في أجهزة الفيديو كاسيت بنسبة 74 ٪ بين

عامي 1997 و2003. وحتى في استخدام أجهزة التلفاز ظهر تحسن بنسبة 26 ٪ بين عامي 1997 و2003. وتمت إضافة تعديلات إلى القانون تقضي بالتحسين في المصانع والمباني وتطلب توفيق أوضاعها مع خطط الترشيد[17].

استخدمت الحكومة مدى واسعًا من الإعفاءات الضريبية لتيسير الاستثمارات الجديدة. كذلك فرضت غرامات مباشرة كعقوبة في حالة عدم تحقيق أهداف توفير الطاقة. ومثل هذه الغرامات أمر يصعب قبوله في النظام الأميركي. لكن القيم وحالة الموارد في البلاد، والنظام السياسي - يجعلها سياسة مقبولة في اليابان.

تم اختبار هذا الالتزام اختبارًا صعبًا توفير الطاقة إلى حد بعيد في أزمة الطاقة الجديدة في صيف عام 2011. فبسبب حادث المفاعل النووي فوكوشيما دايتشي، واجه جزء من اليابان نقصًا حادًا في الكهرباء. وفي مثل هذه الظروف، لم تكن «موتّايناي» مسألة اختيارية؛ بل واجبًا.

شبكة أكثر ذكاءً

يمكن سد فجوة ترشيد الاستهلاك عن طريق التكنولوجيا - أو بالأحرى عن طريق تقاطع التكنولوجيا مع الخبرة مع السلوك. وقد وصف كاتيري كالاهان، رئيس تحالف «توفير الطاقة» البنية التحتية التي يتطلبها توفير الطاقة قائلًا: «في حين تحتاج أنواع الوقود الأخرى بنية تحتية «ملموسة» مثل الأنابيب وخطوط النقل» يتطلب توفير الطاقة بنيته التحتية الخاصة من «دعم السياسة العامة والتعليم والوعي وأدوات التمويل المبتكرة». كما أن هناك تكنولوجيا يلزم دمجها في تلك البنية التحتية.

ويتطلب كل ذلك تغييرات في طريقة تنظيم الخدمات حتى يكون هناك باعث للاستثمار في ترشيد الطاقة كما في بناء محطات جديدة. وبحسب تعبير جيمس روجرز، المدير التنفيذي لشركة «ديوك إنرجي»: «إننا بحاجة لإنشاء نموذج تجاري يتعامل مع خفض الميجاوات من نفس المنظور الاستثماري الذي نتعامل به مع إنتاج الميجاوات»[18].

لكـن الأمر يتطلب أيضًا نشر التقنيات التي كانت، منذ عقد أو اثنين، أقل تطورًا إلى حـد بعيد أو حتى لم تكن موجودة على الإطلاق، ويشـمل ذلك تحديث منظومة نقل الكهرباء كاملة بداية من توليدها وحتى استخدامها النهائي في البيت أو المكتب أو المصنع. ويطلق على هذا الجزء كله اسـماً مختصرًا هو «الشبكة الذكية». وقد أصبح التعبـير معروفًا في كل مكان تقريبًا، ويتمتع بشـعبية كبيرة ويتم التعامل معه بحماس شـديد. وعلاوة على ذلك، من يعارض «شـبكة ذكية» أو يدعـم «شبكة غبية»؟ لكن للمفهـوم عدة تعريفـات. فقد وصفه رئيس أحد أكبر المرافـق العامة في العالم قائلًا: «إن مفهوم الشـبكة الذكية مفهوم ثري ومعقد ومحير». فهو ليس تقنية واحدة، وإنما مجموعة من التقنيات. مع ذلك، فهو يتعلق إلى حد بعيد بتطبيق التكنولوجيا الرقمية في أي صورة من صور الاتصال المتبادل، والرصد وأجهزة الاستشـعار وتكنولوجيا المعلومـات وشـبكة المعلومـات (الإنترنت). وتأخذ الشـبكة الذكية شـكل الحركة أيضًا، وبهذا فهي تتلقى استثمارات حقيقية ومتزايدة من الحكومة الفدرالية، والمرافق العامة والصناعة والمستثمرين.

من أشـهر أشـكال الشـبكة الذكية ما يرتبط ببنيـة تحتية متقدمة خاصـة بالقياس تسـمى المقياس الذكي. فأجهزة القياس الحالية، التي أعادتنا تمامًا بصورة ما إلى أيام صمويـل إنسـل، يمكن أن تقـرأ مرة واحدة شـهريًا. أما جهاز القيـاس الذكي فعلى العكـس، هـو أداة ذات اتجاهين، وبه كثـير من الإمكانات. وهـو يقلص الحاجة إلى قراءة العداد عن طريق إرسـال المعلومات مباشرة إلى المرفق العام مرة أخرى والذي يعرف بالتالي، بتفاصيل دقيقة، ماذا يحدث لحمولته تباعًا. وهي في الوقت نفسـه تمد أصحـاب المنـازل بمعرفة فورية عن قدر ما يسـتخدمونه مـن كهرباء، وفي أي وقت اسـتخدموه بالضبط. ومع إضافة شبكة منزلية يمكن أن تفصل هذه المعرفة كل على حـدة، وبالتالي يمكن أن تتحـدث الثلاجة الذكية أو التلفاز الذكي إلى جهاز القياس الذكـي. وبـكل هـذه المعرفة – سـواء تـم عرضها على صنـدوق تحكم، على شـبكة المعلومـات أو على هواتفهـم الخلوية – يمكن لأصحاب المنازل أن يخفضوا الأجهزة أو يغلقونها لتوفير المال.

كان جهاز القياس الذكي، عندما يبلغ الطلب بصفة عامة أعلى مستوياته، يتيح للمرفق تخفيض الاستهلاك داخل المنزل. فأثناء موجة الحر التي تجهد منظومة الطاقة، على سبيل المثال، كان يمكن للمرفق أن يصل إلى أجهزة تنظيم الحرارة في المنازل وترفع (بعد موافقة أصحابها) متوسط الضبط من 68 درجة إلى 73 (وهناك بعض المرافق في طريقها لتحقيق ذلك، إذ لديها أدوات «تتبع» تمكنها من إغلاق دورة مكيف الهواء لمدة 15 دقيقة كل ساعة). وإذا انتشرت السيارة الكهربائية يمكن أن يقوم جهاز القياس الذكي بدور مهم في التحكم في عملية إعادة الشحن بحيث تتم ليلاً، في وقت يقل فيه الاستخدام، ويكون الطلب فيه أقل ما يمكن. كذلك يمكن أن يعمل جهاز القياس الذكي شيئًا آخر هو: التأكد من توفير الطاقة. فذلك قد يكون أمرًا جوهريًا، إذا كانت المؤسسة «تدفع» للناس مقابلًا لزيادة توفير الطاقة.

كل هذا موجه نحو تحقيق هدفين: أولهما توزيع الأحمال وقت الذروة، مما يقلل الحاجة إلى استخدام مصانع توليد مكلفة للغاية، ويوفر المال. كما يمكن أن يقلل الحاجة إلى بناء وحدات توليد جديدة بتكلفة إضافية. والثاني هو تشجيع توفير أكبر للطاقة بصفة عامة، وكلاهما يوفر الطاقة ويحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

يبدو هذا الأمر شديد الجاذبية. لكن التنفيذ الفعلي ويمثل تحديًا. كانت أولى الدول التي تحركت لعمل هذا هي إيطاليا، التي أتمت تركيب «أجهزة القياس الذكية 1.0» في 80 ٪ من حمولتها في عام 2006. وكان أحد الأسباب التي جعلت إيطاليا الأسبق في التنفيذ هو التحكم في الطلب، وسبب آخر تقليل سرقة الكهرباء. لكن تجربة إيطاليا تظهر أن دمج هذه التقنيات الجديدة أمر معقد. فلابد أن يدفع أحد مقابل ذلك، وهو ليس مقابلًا زهيدًا.

بعد ذلك تأتي مسألة التسعير الأساسية. فلكي تحصل على أقصى قيمة من منظومة القياس الذكي، يجب على المستهلكين توفير المال بخفض الاستهلاك في أوقات الذروة. لكن هذا يتطلب «منظومة تسعير ديناميكية»، أو بعبارة أخرى دفع معدلات أسعار تختلف باختلاف الوقت في اليوم الواحد. ومع منظومة الأسعار

الديناميكية، ستتكلف كهرباء أقل إذا قمت بتشغيل غسالة الأطباق في الساعة الحادية عشرة مساءً، وليس في السابعة مساءً وقت ذروة الطلب. مع ذلك ليس معلومًا إن كان معظم المستهلكين يريدون أسعارًا مختلفة أم إنهم بالفعل يفضلون الأسعار الثابتة، أي التي يمكن توقعها. سيكون هذا اختبارًا صعبًا لجهاز القياس الذكي[19].

كذلك هناك مسألة الخصوصية، فكم مستهلك يريد أن تشاركه المؤسسة في تفاصيل استهلاكه الكهرباء، ومن ستكون لديه تلك البيانات، على أية حال؟ إلى أي درجة سيرغب المستهلك أن تشترك المؤسسة وطرف ثالث مباشرة في التحكم في تشغيل الأجهزة داخل منزله؟ ربما ستكون أكثر قبولًا للتعديل، إذا كانت المؤسسة «تدفع» مقابل هذا الحق ببعض الحوافز المالية. وسيكون لهذه الأسئلة السلوكية دور كبير في تحديد مدى تأثير جهاز القياس الذكي.

إن منظومة النقل في الولايات المتحدة، منظومة الجهد العالي التي تحمل الكهرباء من مصانع التوليد إلى المحطات الفرعية ليست «غبية». فلدى الولايات المتحدة أحد أكثر شبكات النقل تقدمًا في العالم. وهي في الوقت نفسه تضم أشكالًا شتى لأنها أنشئت عبر سنوات عديدة وتعمل تحت غطاء معقد من التنظيمات الفدرالية والتنظيمات الخاصة بكل ولاية.

لكن الشبكة تحتاج بشدة إلى أن تصير أشد ذكاءً وأن تتسع ويعاد تكوينها لتساير الحمولة المتزايدة للطاقة المتجددة. فتوليد طاقة الفحم التقليدية أو الطاقة النووية أو الغاز الطبيعي يمكن التنبؤ بها ويمكن توصيلها بطرق مقننة. أما الطاقة المتجددة فمتذبذبة، فهي تعتمد على شدة هبوب الرياح أو مدى سطوع الشمس. وهكذا، تحتاج الشبكة إلى أن تصير أكثر مرونة وتعقيدًا لاستيعاب الإمداد المتزايد والمتغير في آن واحد للطاقة المتجددة. وسيتطلب ذلك استثمارًا جديدًا في سعة النقل وفي القدرة الرقمية لدمج كميات أكبر من الطاقة المتجددة في الشبكة والحفاظ على المنظومة العامة متوازنة، والتحكم في شدة التيار، وتجنب انقطاعه. ذلك هو التحدي العاجل

الـذي تواجهه ألمانيا في تحقيـق هدفها بمضاعفة نصيب مصـادر الطاقة المتجددة من الكهرباء إلى 35 ٪ بحلول عام 2020.

لكـن حركـة الشـبكة الذكية لها هدف آخر شـديد الأهمية – وهو زيـادة الثبات. فالشبكة الذاتية يمكن أن تعزز الثبات، بالقدرة على «العلاج الذاتي» فمن المستحيل ضمان أن الأحداث المرتبطة بالطقس مثل عاصفة ثلجية أو إعصار، لا تسبب انقطاع التيـار. مـع ذلـك، فإن ما ينبغـي أن يكون مشـكلة إجرائية ثانوية يمكـن، في أحيان نادرة، أن يكون لها أثر الدومينو. وتسبب انقطاع الكهرباء عن مساحة كبيرة. وغالبًا لا تكتشـف المرافق الحالية انقطاع التيار إلا بعد تلقي سـيل من المكالمات الهاتفية من مسـتهلكين غاضبين وجدوا أنفسهم فجأة محاصرين بالظلام. يتحسسون كل مكان للبحث عن كشاف إضاءة.

يمكن أن يتغير هذا مع الشبكة الذكية. فالشبكة ذات العلاج الذاتي تضم أجهزة استشـعار يمكنها المراقبة الفورية، وحواسـب آلية يمكـن أن تفحص العطل وتقدم خيارات لإصلاحه للقائمين على التشغيل من البشر. ويمكن تيسير ذلك عن طريق اتصالات متبادلة بين مواقع على امتداد الشـبكة والفنيين في غرف التحكم. ويمكن أن يتجه وعي المرفق المتزايد بالموقف إلى حد بعيد نحو خفض مدة اسـتمرار انقطاع الطاقـة وتحجيـم أثاره. كما أنه يسـاعد على تحديد تداعيات أي اعتـداء خارجي مثل هجوم إرهابي على بنية الكهرباء التحتية. وبصفة عامة، يمكن لهذا الجزء من الشبكة الذكية أن يعجل بالاسـتجابة إلى أي اضطرابات ويقلل من إرسال الشاحنات الفنية التقليدية للإصلاح – بإرسـال فرق إصلاح الطوارئ – وذلك بحل المشـكلات في غرفة التحكم[20].

ويمكـن أن يكـون لدى الشـبكة الذكية، في مجملها، ما وصـف بأنه «تأثير ثوري على كيفية تشغيل المؤسسات منظوماتها، وكيفية تفاعلها مع عملائها، وإدارة أعمالها التجاريـة». ويمكن أيضًا أن تكون خطوة كبيرة إلى الأمـام نحو تطبيق التكنولوجيا لتشجيع توفير كمية أكبر من استهلاك الطاقة في المباني. مع ذلك، فإن تقديم مجموعة

من التقنيات الجدية، التي ينبغي أن تدمج في منظومة قائمة ليس أمرًا معقدًا وحسب، وإنما أيضًا تصحبه المخاطر والإخفاقات. وهناك عدد من الحالات لإخفاقات تكنولوجية وتضخم التكلفة تظهر عندما تجري المرافق دراسات استطلاعية.

وسيتطلب أحد المخاطر الممكنة اختبارًا دقيقًا واهتمامًا فيما يتعلق بالتصميم: لضمان أن المنظومة الأشد تعقيدًا، الأكثر تفاعلية التي تعتمد بدرجة أكبر على تكنولوجيا المعلومات والإنترنت، لا تفتح أبوابًا تجعلها عرضة للسرقة الإلكترونية أو الهجوم الإلكتروني أو الحرب الإلكترونية المباشرة، فالتهديدات حقيقة. وقد وجدت إحدى الدراسات أن «الأخبار الطيبة قليلة عن الأمن الإلكتروني في الشبكة الكهربائية، وغيرها من الخدمات الأساسية التي تعتمد على تكنولوجيا المعلومات، ونظم التحكم الصناعي. والتطور الأمني متواضع والتهديدات تفوقه قوة»[21].

وبصفة عامة، يمكن للتقنيات الجديدة والممارسات الجديدة أن تفعل الكثير لزيادة التوفير في المباني التي تستخدم الطاقة. ولن يتضح التأثير بالكامل إلا عبر الزمن. ويحتمل أن تبرز إجابات مدهشة للخليط المعقد المكون من التكنولوجيا والسياسة والاقتصاد، وأسلوب حياة الناس – تمامًا كما حدث في عقل ويليس كاريير على ذلك الرصيف المغلف بالضباب في بيتسبرج عام 1902.

الجزء السادس

الطريق إلى المستقبل

الفصل الثالث والثلاثون

إنسان الكربوهيدرات

كان الباحث يجلس في مكتبه في كمبردج، بولاية ماساتشوستس، في ظهيرة أحد أيام شهر مايو الناعسة عام 1978 عندما دق الهاتف. قال صوت المساعد: «الأميرال ريكوفير على الخط». وبعد لحظات جاء صوت الأميرال نفسه. قال إنه قرأ للتو مقالًا للباحث، ولديه رسالة يرغب في توصيلها.

قرر في أسلوب من اعتاد ألا يعارضه أحد: «الخشب – وقود المستقبل. الخشب – وقود المستقبل!» لم يزد أبو القوات البحرية النووية ومنشئ القوة النووية على ذلك ثم أغلق الخط فجأة.

كان ما يشير إليه ريكوفير في تلك الظهيرة هو إمكانية استخدام الوقود الحيوي والمواد الحيوية: فالطاقة المتولدة من عناصر نباتية وغيرها من المصادر وليس من الوقود الأحفوري أو من اليورانيوم. وكانت الدولة قد مرت لتوها بأزمة نفطية وعلى وشك الدخول في أخرى. والآن يعلن الرجل الذي أنشأ القوات البحرية النووية في وقت قياسي، أن المستقبل للوقود «المزروع».

واليوم تستعمل جحافل العلماء والمزارعين ووكلاء الأعمال الزراعية وأصحاب رءوس الأموال كلمات مثل «الإيثانول» و«المواد السليلوزية» و«المواد الحيوية» وليس كلمة «خشب». ولكنهم يشاركون ريكوفير رؤيته عن الوقود المزروع.

إن أشهر وقود زراعي هو الإيثانول، أي الكحول الإثيلي، المصنوع في المقام الأول من الذرة أو السكر. وفيما يتعلق بطريقة التصنيع، لا يكاد يختلف عن تخمير الجعة أو صنع مشروب «الروم». وما وراء ذلك حلم العثور على «الكأس المقدسة»: الإيثانول السليلوزي، الإيثانول المخمر والمقطر على نطاق واسع من المخلفات الزراعية أو الحضرية أو المحاصيل المصممة خصيصًا. وهناك وقود زراعي آخر هو وقود الديزل الحيوي، الذي يصنّع من فول الصويا أو زيت النخيل أو حتى من مخلفات المواد الدهنية لمطاعم الوجبات السريعة. ويرى البعض أن هناك خيارات أفضل من الوقود الحيوي مثل «البيوتانول». ثم إن هناك الطحالب، التي تستخدم كمصافٍ طبيعية صغيرة.

رؤية الوقود الحيوي

أيًا كانت التوجهات التي ستسود، توحي أنواع الوقود الحيوي بإمكانية وجود عصر جديد، يتميز بتطبيق علم الأحياء والتكنولوجيا الحيوية وفهم دور الجينوم – سلسلة الجينات الوراثية لأي كائن حي («دي. إن. إيه. DNA») – في إنتاج الطاقة. وأتاح ظهور أنواع الوقود الحيوي ظهور مشاركٍ جديدٍ في الطاقة: هو عالم الأحياء. فقد بدأ تطبيق علم الأحياء على الطاقة بصورة منهجية في العقد الأخير فقط.

وخلال هذه الفترة نفسها، أحدثت أنواع الوقود الحيوي حركة سياسية ضخمة في الولايات المتحدة، بالطبع بدءًا من الدعاة التقليديين: المزارعين وحلفائهم السياسيين الذين كانوا ينظرون إلى الإيثانول دائمًا باعتباره طريقة لتنويع الأسواق الزراعية، وإيجاد عائد إضافي، والإسهام في زيادة دخل المزارع والتنمية الريفية. لكن هناك داعمين جددًا: أنصار البيئة (أو بعضهم على الأقل)، شركات السيارات، مليارديرات وادي السيليكون، أقطاب هوليوود، إضافة إلى المتخصصين في الأمن القومي، الذين يريدون أن يخفضوا واردات النفط بسبب اضطرابات الشرق الأوسط والقوة الجغرافية السياسية للنفط. وانضم إليهم مؤخرًا عدد كبير من اللاعبين الجدد: القوات البحرية والقوات الجوية في الولايات المتحدة، التي تشجع

تطوير الوقود الحيوي لتحسين القدرات القتالية وزيادة المرونة - وإيجاد مصادر أخرى بعيداً عن النفط. وتقوم القوات الجوية بتجريب وقود الطائرات الأخضر. وتسعى القوات البحرية لتحقيق هدف أن يتحول نصف الوقود السائل عندها إلى وقود حيوي بحلول عام 2020، وتتزعم رؤية «الأسطول الأخضر العظيم».

نتج عن هذا الدعم السياسي الكبير مجموعة رائعة من البرامج وأنواع الدعم والحوافز والقوانين في كل ولاية، وعلى المستوى الفدرالي لإحداث انطلاقة سريعة في صناعة الوقود الحيوي في الولايات المتحدة. والأعجل طلباً هو أن كم الوقود الحيوي المخلوط بوقود النقل يجب أن يزيد ثلاثة أمثال تقريباً فيرتفع مما دون المليون برميل يومياً في عام 2011 إلى 2.35 مليون برميل يومياً بحلول عام 2022. ويمكن أن يعادل ذلك نحو20 ٪ من كل وقود المحركات في الولايات المتحدة. ويبدو الأمر وكأنه إضافة فنزويلا أخرى أو نيجيريا أخرى إلى مورِّدي العالم. فالتوجه نحو الوقود الحيوي صار عالمياً. وتقضي قوانين الاتحاد الأوروبي أن يستخدم قطاع النقل في دولة من أعضائه 10 ٪ على الأقل من الطاقة المتجددة، بما في ذلك الوقود الحيوي بحلول 2020. وطرحت الهند هدفاً طموحاً بخلط الوقود الحيوي بنسبة 20 ٪ بحلول عام 2017. لكن البطل في هذا السياق كانت البرازيل حيث إن 60 ٪ بالفعل من وقود محركات السيارات لديها اليوم من الإيثانول.

ومن منظور الوقود الحيوي، فإن العملية التي ينتج عنها الوقود الأحفوري - أي تحويل المادة العضوية إلى نفط تحت ضغط هائل وحرارة شديدة في الأعماق تحت سطح الأرض عبر مئات الملايين من السنين - يمكن أن تنتهي خلال دورة تقاس بالسنوات. لذا يجب استزراع قدر أكبر وأكبر من وقود النقل في العالم بدلاً من التنقيب عنه. ويمكن لإنسان الكربون، وهو تجسيد جوهر القرن العشرين، قرن النفط، أن يسلّم الراية شيئاً فشيئاً إلى إنسان الكربوهيدرات خلال القرن الحادي والعشرين. فإن صحت هذه الرؤية وانتزع الوقود الحيوي من الوقود التقليدي المعتمد على النفط جانباً كبيراً من السوق خلال العقود القليلة القادمة، ستكون

النتيجة إعادة تنظيم السياسة والاقتصاد العالمي. ويمكن حينها أن يتنافس الدولار الزراعي مع الدولار النفطي.

لقد تم بالفعل تسجيل زيادة كبيرة في استخدام الإيثانول. فقدر الإيثانول المخلوط بالبنزين اليوم يقترب من 900 ألف برميل يوميًا، من ناحية الحجم، أي ما يقرب من 10 ٪ من إجمالي استهلاك البنزين في الولايات المتحدة (بما فيها الإيثانول المخلوط). ولكن الإيثانول من ناحية الحجم أيضًا لا يعطي إلا نحو ثلثي قيمة طاقة البنزين التقليدي، وهكذا من ناحية الطاقة، فاستهلاك الإيثانول اليوم من الطاقة يعادل 600 ألف برميل يوميًا من البنزين.

ويحتمل أن يزيد نصيب الإيثانول في الولايات المتحدة خلال السنوات القليلة القادمة، برغم أنه يجب أن يصطدم أولاً «بجدار» كمية الإيثانول التي يمكن خلطها بالبنزين للاستخدام في كل المركبات التي تستخدم الغاز. والخوف من أن التركيزات المرتفعة من الإيثانول يمكن أن تضر المحركات التي لم تصمم لتدار بالوقود الحيوي.

وهناك أيضًا وقود E58، الذي يحتوي على ما بين 70 ٪ إلى 85 ٪ من الإيثانول، لكن لا يمكن استخدامه إلا في المركبات مرنة الوقود التي يمكن أن تبدل بين الوقود النفطي والوقود المركّب من الإيثانول، أو المركبات التي تستخدم الوقود المكون من الإيثانول فقط، والمصممة خصيصًا بحيث تتوافق مع هذا النوع من الوقود. وحاليًا لا تمثل هذه المركبات سوى 3 ٪ فقط من إجمالي أسطول سيارات الولايات المتحدة.

كل هذا ربما يدهش كثيرين باعتباره معلومات جديدة، لكنها ليست معلومات جديدة بأي حال من الأحوال.

أول المركبات مرنة الوقود

لم يكن هنري فورد يحب المدن كثيرًا. «ثمة شيء من الهمجية والخطورة في مدينة عدد سكانها مليون نسمة»، قال ذات يوم. «بينما على بعد ثلاثين ميلا منها يعيش أهل القرى سعداء راضين يقرؤون عن هذيان المدينة». ليس لأن لدى فورد أوهامًا

عن الحياة الريفية. «لقد سرت أميالاً مملة عديدة خلف المحراث وأعرف تمامًا عمله الشاق والمهين». السيارة سوف تكون «الرسول»، أو المحرر، الذي يربط المزارع والقرى بالعالم الأوسع، وسوف يتغلب الجرار على مشقة العمل في الريف، فيمكّن المزارع من الحصول على أكثر من «مجرد لقمة العيش»، وأن يصير أكثر إنتاجية بكثير. «ياله من هدر أن يضيع الإنسان ساعات بل أيام وراء مجموعة خيول تتحرك ببطء»، أضاف فورد، «في حين يستطيع جرار أن يقوم بستة أمثال هذا العمل في نفس القدر من الزمن!».

كان فورد حريصًا على استخدام نوع وقود السيارات المفضل لديه وهو الإيثانول، الذي تنتجه المزرعة، لربط المزرعة بالمدينة في علاقة تبادلية، كنوع من العقد الاجتماعي. «إذا أردنا نحن الصناع أن يكون المزارع الأميركي زبوننا، فلابد أن نجد طريقة لنكون زبائنه»[1].

مع ذلك توجد عقبة ضخمة في طريق الإيثانول، ألا وهي: السعر. ففي أثناء الحرب الأهلية تم فرض ضريبة مقدارها 2.08 دولار على كل جالون من الكحول باعتبارها معياراً للدخل. ومع اكتشاف كميات هائلة من النفط في تكساس وأوكلاهوما في أوائل القرن العشرين تقريبًا. كان للبنزين ميزة التكلفة المحددة، على الأقل في الولايات المتحدة. ولم يكن الحال هكذا في أوروبا حيث كانت سباقات السيارات تخلق منافسة بين كوقود والإيثانول البنزين. واستخدمت حكومتي فرنسا وألمانيا الرسوم والقوانين التنظيمية لتشجيع استخدام وقود الكحول. وفي النهاية، عام 1906، وفي استجابة للمزارعين الذين كانوا يستجيرون من تدني أسعار الحبوب، قام تيودور روزفلت بالتوقيع على مشروع قانون بإلغاء الضرائب على الكحول. وتنبأ أحد أعضاء الكونغرس (الذي صار بعد ذلك متحدثًا باسم البيت الأبيض)، بأن الكحول «المصنوع من أعواد الذرة» سيكون قريبًا أهم العوامل المرتبطة بالحضارة الحديثة»[2].

ومـع إلغاء الضريبة، ارتفع الطلب، وأصبح الإيثانول مرة أخرى يخوض سـباقًا ضخماً مع البنزين بوصفه «وقود المستقبل».

ضمن فورد بما فعله من خير في عقده الاجتماعي مع مزارعي أميركا، أن السيارة موديل تي Model T، على الأقل بالصورة التي قدمها، يمكن أن تعمل إما بالإيثانول أو بالبنزيـن، وكانت تلـك أول مركبة تعمل بالوقود المرن. وطـرح لاحقًا جرارات فوردسـون التـي يمكن أن تعمـل بالكحول والبنزين على حد سـواء. ولكن مع كل ذلك، كان البنزين هو الوقود السائد لأن تكلفته تبلغ الثلث.

ولكن، قرب نهاية الحرب العالمية الأولى وفي السنوات التي تلتها مباشرة، ارتفعت الأسعار لأن إمدادات البنزين قلت مرة أخرى. ألكسندر جراهام بل، مخترع الهاتف، قد أشاد بالكحول باعتباره «وقودًا نظيف الاحتراق بصورة رائعة... ويمكن إنتاجه من المحاصيـل الزراعية والمخلفات الزراعية، بل ومن القمامة». كما حذر أحد علماء شركـة جنرال موتورز مـن أن النفط الخام «في طريقـه إلى النضوب بسرعة، ويمكن أن ينفـد قريبًـا» والحل هو وقود الكحـول الذي قال إنه «أقصر الطـرق التي نعرفها لتحويل الطاقة من مصدرها، الشمس، إلى مادة يمكن أن تستخدم كوقود».

مـع ذلـك، ظهرت عقبات يصعب تذليلها أمام الإيثانول. ففي 16 يناير من عام 1919، ألغى التعديل الثامن عشر للدسـتور بحظـر الخمور في عموم البلاد، وكان الحظـر يهـدف إلى الحد من السـكر وإدمان الكحول والتصرفـات اللاأخلاقية، وإلى حمايـة الأسرة من سـوء المعاملة والتفكك، لكنـه أيضًا حوّل ملايـين الأميركيين إلى خارجـين عن القانـون، وأعطى دفعـة هائلة لتصنيع الخمـور منزليًـا، وتداولها سرًا في الحانـات وتهريبهـا من الخـارج والابتزاز، كـما أدى إلى ظهور النشـاط الإجرامي الجماعي والجريمة المنظمة.

أدى الحظر إلى شـل حركة وقـود الكحول، ورغم أن التعديل الجديد للدسـتور حظر «المشروبات الكحولية المسـكرة» التي يمكن للبشر احتسـاؤها، وليس الوقود الذي يمكن اسـتخدامه في السـيارات، لكن الكحول هو الكحول سـواء تم تحويله

إلى «مشروب مسكر» أو إلى وقود، إضافة إلى ذلك، لم يذكر أحد ماذا يفعل المزارع بالكحول فعلًا.

ولكن عندما أدى الكساد العظيم إلى انهيار في أسعار السلع الأساسية وسبب الخراب للمزارعين عبر أنحاء أميركا، بدا أن الإيثانول عنصر أساسي لتعافي الزراعة، إذ كان من شأنه توسيع السوق للمنتجات الزراعية، وفي الوقت نفسه، يجعل لدى الفلاح اكتفاءً ذاتيًا فيما يتعلق بما يستخدمه من وقود، فاستنكر المعارضون الفكرة. قال أحد النقاد: «إن فرض استخدام الكحول كوقود محركات، يمكن أن يجعل كل محطة وقود وكل مضخة بنزين حانة غير قانونية محتملة. لكن عندما تولى فرانكلين روزفلت الرئاسة عام 1933، كان ثمة إدراك على نطاق واسع بأن «التجربة الكبرى»، كما كان «الحظر» يسمى، فشلت فشلًا ذريعًا، وقام التعديل رقم 21 للدستور بإلغائها».

وعاد الإيثانول للعمل، فبحلول أواخر الثلاثينيات، كانت 2000 محطة خدمات على الأقل في أنحاء الغرب الأوسط تبيع الأرجوبليندز (التوليفة الزراعية)، وهو خليط البنزين مع بعض الكحول، لكن كان ذلك على نطاق محدود للغاية. وتغلب ارتفاع أسعار الحبوب على الإرادة السياسية. وقد اعترف أحد مساعدي هنري فورد سرًا بالحقيقة المرة قائلاً: «لا يمكن أن ينافس وقود الكحول البنزين من الناحية الاقتصادية»[3].

ولادة البنزين الكحولي

بعد الحرب العالمية الثانية أفل نجم الإيثانول مرة أخرى. وارتفع الدخل الزراعي، وتبدد الضغط السياسي. لكن صدمات النفط في السبعينيات – والأوقات الاقتصادية العصيبة التي جلبتها معها – عصفت بالمزارع، وكان كثير منها يناضل، وأعلنت مزارع أخرى إفلاسها. وانهارت الأسعار الزراعية مع الانكماش الاقتصادي. وفي الوقت نفسه، ارتفعت أسعار احتياجاتهم الملحة، وقود الديزل لجراراتهم والسماد المصنع من الهيدروكربونات.

وفي عام 1977، عندما أطلق الرئيس جيمي كارتر «خطة الطاقة القومية» التي وضعها، لم يكن هناك أي حديث عن البنزوحول، وهو الاسم الذي أطلق على الإيثانول آنذاك. لكنها سرعان ما اجتذب دعماً سياسيًا من أعضاء مجلسي الشيوخ والنواب الممثلين للولايات الزراعية. ووجد المؤيدون طرقًا عديدة للتعبير عن تأييدهم، بما في ذلك مسرح الشارع بأسلوب واشنطن العاصمة. ففي واحدة من تلك المناسبات عام 1977، وقف السيناتور بريتش بايه، نائب ولاية إنديانا، على رصيف مبنى الكابيتول، وفتح زجاجة فودكا وصبها بانتصار في خزان وقود سيارة قديمة، فبعثت الحياة في المحرك في الحال مصحوبًا بسعادة هائلة من الجمهور المحتشد. وقد ترجم الدعم السياسي إلى دعم تشريعي، 40 سنتًا دعماً لكل جالون، وكذلك إلى دوافع إضافية لتشجيع الاستثمار في مرافق الإيثانول. فبدأت الإمدادات تزداد.

لم يعد الإيثانول عملًا يخص أسرة المزارع وحده العمل التجاري للمزارع وحسب، فقد احتضنته الشركات التجارية - الزراعية أيضًا. وحسم أرتشر دانيالز ميدلاند (ADM) أحد أكبر تجار المنتجات الزراعية في العالم، أمره، وسرعان ما أصبح أكبر منتج للإيثانول في الولايات المتحدة وكذلك بطلها السياسي الأكثر تأثيرًا[4].

في أزمة النفط الثانية في أواخر السبعينيات، زاد الضغط السياسي للحصول على دعم أكبر من الحكومة الفدرالية. وفي أواخر فبراير عام 1979، وقع أكثر المشاهد غرابة في واشنطن العاصمة: مشهد موكب سيارات، أو موكب جرارات كما أصبح يعرف بعد ذلك، يشق طريقه نحو إندبندانس آفنيو، حتى وصل في النهاية إلى مبنى الكابيتول، ودارت حوله ثم استقرت أخيرًا عند ناشيونال مول تنوي الاعتصام. كان هؤلاء المزارعون غاضبين ويائسين، وأرادوا أن يعبروا بصورة مسرحية عن حاجتهم للمساعدة، كان لهم طلب موحد: التزام قومي بالإيثانول.

صارت الضرورة السياسية أقوى في ديسمبر عام 1997. ففي عشية عيد الميلاد عام 1979، بدأ الاتحاد السوفياتي غزو أفغانستان. وبالإضافة إلى إعلان «مبدأ كارتر» الذي يضمن أمن الخليج العربي، أعلن الرئيس كارتر أيضًا حظر صادرات الحبوب إلى الاتحاد السوفياتي، وهي تجارة تهم المزارعين كثيرًا[5]. لكنه وعد المزارعين الغاضبين ببرنامج جديد ضخم لدعم أكبر للبنزوحول لاستيعاب بعض محصول الذرة المتوافر الآن. وشرح وارن كريستوفر باعتباره نائب وزير الخارجية ذلك قائلًا: «على مزارعينا أن يزرعوا الحبوب لحل مشكلة الطاقة لدينا بدلًا من أن يزرعوها لقطعان [ماشية] الاتحاد السوفياتي». بعد ذلك، وفي خضم حملة انتخابه الصعبة لولاية ثانية أمام رونالد ريغان، قام كارتر بعمل شيء آخر له فائدة مستدامة لإيثانول الولايات المتحدة: إذ فرض رسوماً على الإيثانول البرازيلي لمنع منافسته لإيثانول الولايات المتحدة.

بدا أن الإيثانول في الولايات المتحدة سيأخذ وضعه بحق. وبحلول عام 1981، كانت 10 آلاف محطة بنزين تبيع البنزوحول. وأوضح فريق عمل متخصص في وزارة الطاقة إلى أي مدى تحول الشك والارتياب في السنوات القليلة السابقة إلى حماس. أما أكثر السيناريوهات غلواً فتوقع أن يوفر وقود الكحول المتجدد أكثر من 100 ٪ من بنزين الولايات المتحدة بحلول عام 2000.

ولكن بدلاً من ذلك، عندما انهارت أسعار النفط بعد بضع سنوات، أفل نجم الإيثانول. وبحلول عام 1986، ألغت وزارة الزراعة دعم البنزحول بوصفه وسيلة «غير فعالة» لزيادة دخل المزارع. وفي النصف الأول من التسعينيات، كان قدر قليل جدًا من الذرة يتحول إلى إيثانول[6].

إحداث طفرة في الإيثانول

مع ذلك، وفي نفس الوقت تقريبًا، حصل الإيثانول على إرجاء قانوني لحكم إعدامه. وفي ظل تعديل قانون «الهواء النظيف» في عام 1990، اشترط على إمدادات الولايات المتحدة من البنزين أن تحتوي على أوكسجين إضافي لتحسين عملية

الاحتراق وتقليل التلوث. وأصبح البنزين الذي يتمتع بهذا الأوكسجين الإضافي يعرف بالبنزين المعدل. وفي أول الأمر، كانت المادة المؤكسدة المفضلة مادة إضافية تسمى إم تي بي إي (MTBE) – اختصار «إثير بوتيل الميثان الثلاثي» وهي مادة مشتقة من البترول. ولكن في أواخر التسعينيات زاد القلق من أن هذه المادة يمكن أن تتسرب من الخزانات تحت الأرض فتلوث المياه الجوفية. وكان البديل الوحيد المتاح هو الإيثانول. ولأنه حل محل مادة إم تي بي إي بدأ الطلب على الإيثانول يرتفع مرة أخرى. وما كان اسمه ذات يوم بنزوحول أصبح له اسم جديد هو «إي.10» («E10» أي 90 ٪ بنزين و10 ٪ إيثانول).

كان للدعم السياسي دور فعال مرة أخرى. فقد كان حاكم ولاية آيوا طوم فيلساك، وكان في السابق محاميًا عن المزارعين الذين أعلنوا إفلاسهم، مصمماً على المساعدة في رفع دخل المزارع وتحويل الولاية إلى معمل قومي للإيثانول. وكان عدد من أعضاء مجلس الشيوخ البارزين – ومن بينهم ريتشارد لوغار عن إنديانا، تشاك هيغل عن نبراسكا، وطوم داشل عن ساوث داكوتا – قد دعوا إلى تشريع لتحديد نسب إجبارية من الإيثانول في مجمل استهلاك وقود محركات الدولة. ووفرت هجمات 11 سبتمبر 2001 الإرهابية أكبر دافع لاستخدام الإيثانول. فالآن يمكن أن يوفر الإيثانول بديلاً جزئيًا عن النفط، ولاسيما نفط الشرق الأوسط. يقول السيناتور لوغار: «إن لدينا مشكلة اقتصادية واستراتيجية قومية». وعن طريق المساعدة في تنويع خليط الوقود، يمكن أن يساهم الإيثانول في الأمن. ويمكن كذلك أن يوفر بديلًا لمنظومة الدعم والمراقبة الزراعية التقليدية، ويربط المزارعين بسوق أخرى، ويساعد على إنعاش حياة المجتمعات الريفية[7].

جاء التشجيع الحقيقي مع إقرار قانون سياسة الطاقة عام 2005، فأولًا تم حظر إم تي بي إي تمامًا، فاستبعد أكبر منافس للإيثانول من السوق. ثانيًا، وضع القانون «معيارًا للوقود المتجدد» يقضي بإمداد أحواض وقود المحركات بخمسمائة ألف برميل يوميًا من الإيثانول بحلول عام 2012. وكان هذا يعني مضاعفة إنتاج الإيثانول. لكن تكلفة إنتاج الإيثانول أعلى من تكلفة إنتاج البنزين. وهكذا، ثالثًا،

أكـد القانـون على إعفاء ضريبي جذاب للغاية قدره 51 سـنتًا لكل جالون. وإضافة إلى كل هـذا، ظلـت الرسـوم المفروضة على إيثانـول البرازيل كما هـي، تمنع كميات كبيرة من الإيثانول البرازيلي من دخول الولايات المتحدة.

الآن بلغـت طفـرة الإيثانول في الولايات المتحدة ذروتهـا. وكان الناس من كافة الأنواع يستثمرون في المصافي الحيوية – المزارعون والجمعيات الزراعية عبر الغرب الأوسـط، ومشـاهير رجال الأعمال والعاملون في مجال التخطيط والدعاية ووكلاء أعمال التكنولوجيا الحيوية والصناديق الاستثمارية.

أما أبرز مشـجع لـه فاتضح أنه جورج دبليـو بوش، الذي بدأ حياتـه العملية في شركة «ليتل أويل» فهو رجل نفط مسـتقل. وفي خريف عام 2005، بعدما ضرب إعصـارا «كاتريـن أوريتا» إنتاج النفط لشـهور عديدة في خليج المكسـيك، ارتفعت أسعار البنزين. وأحدث هذا عاصفة سياسية ووقفت الإدارة موقفًا دفاعيًا.

وفي الوقـت نفسـه كان الموقف في العراق متردیًا، وكان بوش يرى باسـتمرار أن الاعتماد على النفط المستورد نقطة تضعف موقف أميركا في العالم.

وفي رحلة قصيرة إلى كاليفورنيا، أخبر أحد المسـتثمرين، وكان يشارك في اللجان الاستشـارية العلمية الرئاسية، الرئيس أن الوقود المتجدد هو الآن «أحدث، أحدث شيء» بين المسـتثمرين. بعد ذلك مباشرة، في مزرعة الرئيس البرازيلي آنذاك، لويس إناثيو لولا دا سـيلفا، بالقرب من برازيليا، حول ما سـماه بوش «شـواء برازيلي جميل على الطريقة القديمة»، سـمع بوش لولا يشرح كيف أن للإيثانول الآن نصيباً كبيراً في سـوق وقود المحركات البرازيلي. وبالطبع، كان لولا، مثلما قال الرئيس البرازيلي نفسه فيما بعد، «مفتونًا بالوقود الحيوي» لدرجة أن بوش، كما قال، لم يستطع «تناول طعام الغداء تقريبًا لأنني لم أتوقف عن الكلام عن الوقود الحيوي». في غضون ذلك، كان الكونغرس يدعو إلى اسـتخدام الإيثانول. وأصبح الإيثانول اسـتراتيجية قومية وبذلك صار أحد الموضوعات الأساسية في خطاب «حالة الاتحاد» الذي ألقاه بوش عـام 2006. كان الأميركيـون «يدمنـون النفـط»، هكذا قال بـوش في خطابه، وإنه

ينـوي إنهـاء ذلك. كان بوش يعرف أنه سيلفت انتباه الناس بالإشـارة إلى الإدمان. وقال لاحقًا: «لقد أدهشـت بلادي بصورة ما عندما قلت، في خطاب حالة الاتحاد، إننا ندمن النفط، ونحتاج إلى الإقلاع عن ذلك. وكان أمرًا غير متوقع بالنسبة لبعض الناس أن يسمعوا هذا القول من رجل من تكساس»[8].

كان الإيثانـول آنـذاك في طريقه لأن يكون توجهًا عامًـا، وكانت المصافي الحيوية تزيد بمعدل محموم بطول الحزام الزراعي. وكان المزارعون يجمعون مدخراتهم لبناء مصـافٍ حيويـة محلية خاصة بهم. وتوفـرت الوظائف في المجتمعـات الريفية حيث صـارت هجرة السـكان أسـلوب حيـاة. كان دخل المـزارع يرتفع، وكانت أسـعار الأراضي في الغرب الأوسـط ترتفع أسرع من أسعار التعاونيات في مدينة نيويورك. وكان «اقتصـاد الكربوهيـدرات»، رؤية – وحلمًا – لأكثـر من قرن. لكن هل أصبح حقيقة الآن؟ إن كان كذلك، فلأي مدى؟

كحول البرازيل

بالقـرب من مدينـة ريبريراو بريتو، التي تبعد نحو مائتي ميلًا شـمال غربي سـاو باولو، يضيق الطريق إلى حارتين فقط. ولا أحد يسـير مسرعًا، لأن السـيارات ليس لديها خيار سـوى الزحف خلف الشـاحنات الطويلة المتثاقلة، وبعضها بمقطورات محملة إلى الحافة حتى كادت تفيض، بقصب السـكر. وأخيرًا تقف الشـاحنات عند المعصرة حيث تصطف في قوس عظيم في منطقة مفتوحة، لتأخذ دورها الواحدة تلو الأخرى. فتزحف إلى الأمام نحو الجدار ثم يرتفع صندوق الشاحنة، ويميل فتسقط أطنان قصب السـكر كالشـلال على الحزام الناقل، الذي يحمل القصب إلى المعصرة، فيسـحق ويصنّع، ويتم تخمير السائل الناتج ثم يتدفق بعد أن يصير إيثانول في أبراج التقطـير ويعبـأ في الخزانـات. ثم يبـدأ الإيثانـول رحلة جديـدة، هذه المرة بشـاحنة الصهاريج وخطوط الأنابيب إلى سائقي السيارات في أنحاء البلاد.

هذا المشـهد الذي يتكرر مرة بعد مرة في المناطق النائية في البرازيل، هو اليوم جزء مـن سـوق الطاقة في العـالم بطريقة كان قليل مـن يتوقعها حتى قبل عقـد واحد. ففي

البرازيل أصبح «الكحول»، كما يعرف محليًا، عنصرًا أساسيًا في خليط الطاقة القومي، وقد وصلت البرازيل إلى مركز الصدارة في عالم يبحث عن نموذج إنتاج للوقود الحيوي. وهي بالفعل أكبر مورد للسكر في العالم. فطبيعتها الجغرافية، وخبرتها، وقدرتها على تنمية الإنتاج - كل ذلك يجعلها مورداً جديداً محتملاً للطاقة في الأسواق العالمية. لكن ما يجعل وضع البرازيل مثيراً للاهتمام بصفة خاصة هو أنها في الواقع أقل منتجي الإيثانول سعرًا في العالم. والسبب في ذلك هو أن المادة الخام لديها ليست ذرة بل سكر، وهو أقرب كثيراً من الناحية البيولوجية إلى إنتاج الإيثانول.

صار الإيثانول محصولاً مهماً في البرازيل لقرون. وفي الكساد العظيم في الثلاثينيات، انهارت أسعار السكر. ونتيجة لذلك أمرت الحكومة بأن يحتوي وقود المحرك على 5 ٪ من الإيثانول لخلق طلب أكبر على المحصول الذي به فائض كبير، وبالتالي المساعدة في رفع دخل المزارعين. لكن بعد الحرب العالمية الثانية، جرف التدفق الشديد للنفط الرخيص سوق الإيثانول في البرازيل.

وبحلول عقد السبعينيات، كانت البرازيل تستورد 85 ٪ من احتياجات النفط، وكان اقتصادها مزدهرًا. لكن أزمة النفط عام 1973، أنهت ما كان يسمى المعجزة الاقتصادية البرازيلية، فقد تضاعفت أسعار البترول أربع مرات فضربت الاقتصاد في مقتل. واستجابت الحكومة العسكرية بما سمي «اقتصاد زمن الحرب» للتغلب على أزمة الطاقة في البلاد. ولم يكن لدى البرازيل، حسب الإجماع العالمي، أي توقعات بوجود بترول في أراضيها. فكانت الطاقة الوحيدة المتاحة هي السكر. وكجزء من «المجهود الحربي» قامت الحكومة، تدفعها بقوة اضطرابات مزارعي السكر، بتأسيس البرنامج القومي «لدعم الكحول»، وكان تحت شعار «فلنتحد ونصنع الكحول». وكان هناك دافع إضافي هو منح محطات الوقود التي كانت تغلق سابقًا في عطلة نهاية الأسبوع، حق البقاء مفتوحة في أيام السبت والآحاد لكي تبيع الكحول - وليس البنزين. فزاد استهلاك الإيثانول بصورة كبيرة. وكان الإيثانول في البداية يضاف إلى البنزين. وبحلول عام 1980، وفي استجابة لإصرار الحكومة، وافقت الشركات البرازيلية التابعة لشركات السيارات الكبرى على تصنيع مركبات

تسـير بالإيثانول فقط. وبدورها، قدمت الحكومة تعهدًا حاسـماً لكل من الشركات والمسـتهلكين بتوفـير الإيثانول، وكان ضمانًـا مطلقًا. وكانت تكلفـة الإنتاج الفعلية للإيثانـول في عـام 1980 ثلاثـة أمثـال تكلفـة البنزيـن، ولكـن تم إخفـاء هذا عن المستهلكين بسبب الدعم الضخم الذي تم توفيره من قبل من ضريبة البنزين[9].

وبحلول عام 1985، كانت 95٪ من كل السيارات الجديدة المبيعة في البرازيل تسـير بالكحول فقط. ولكن انهيار سعر النفط في أواسط الثمانينيات جعل الإيثانول باهـظ الثمـن مقارنـة بالبنزيـن. إضافـة إلى ذلـك، مـع ارتفاع أسـعار السـكر، عاد المزارعـون مرة أخرى للسـكر بدلاً مـن الإيثانول. ثم أُهمل إنتـاج الإيثانول تمامًا في النصـف الثاني من التسـعينيات. وكانت النتيجة نقصًا حـادًا في الإيثانول. وأغضب هـذا النقـص كل أولئك الذين كانوا آنذاك ملاك المركبات الجديدة التي لا تسـير إلا بالكحـول والذين تقطعت بهم السـبل، وانهـارت مصداقية الإيثانـول، كما انهارت الثقة بتوافره. وبرغم الوعد المطلق خذلتهم الحكومة. ولإنقاذ ماء وجهها، كان على البرازيل استيراد الإيثانول من الولايات المتحدة لتعويض نقص الإمداد لديها.

ولكـن منذ عام 2000 وما بعده، أعادت ثلاثة أشـياء «الكحـول» في البرازيل. كان الأول هو ارتفاع أسـعار النفط، والثاني، خبرة ثلاثين عامًا والأبحاث المستمرة التي خفضت إلى حد بعيد تكاليف إنتاج الإيثانول.

أما الأمر الثالث فكان ظهور سيارات مرنة الوقود. وهي تلك المركبات المزودة بحواسـب آليـة يمكنهـا عـن طريق «الاستنشـاق» (تشـمم الوقـود) اكتشـاف أي استشـعار ما إذا كان بنزينًا أو خليطًا من البنزين والإيثانول أو معظمه من الإيثانول – ثم تعدّل المحرك حسب ذلك. ولم تدخل المركبات مرنة الوقود السوق البرازيلية إلا في أواخـر عام 2003. فقد أدرك خوسـيه غولدمبرغ، الأسـتاذ الكبير في جامعة ساو باولو، والموظف السابق في الحكومة، وأحد آباء تأسيس الإيثانول البرازيلي، أن المركبـات مرنـة الوقود قابلة للتحول. وكان هذا اكتشـافًا غير مكلـف أعاد الثقة إلى أذهان سائقي السيارات. وكان الأمر يكلّف نحو 100 دولار فقط لتحويل السيارة

إلى نظام الوقود المرن، ومن ثم أتاح ذلك للسائقين ألا يعتمدوا على الإيثانول وحده، ومن ثم تقليص مخاطر القيادة في مكان ما وعدم القدرة على الوصول للمنزل. في غضون ذلك أيضًا، قام بتحليل مؤثر إلى حد بعيد سمي «منحنى غوليمبيرج» - يوضح أن الإيثانول البرازيلي بدون أي دعم، أصبح الآن أرخص من البنزين.

إذا قلنا إن مركبات الوقود المرن «انتشرت» سيكون ذلك بخسًا لحقها. ففي عام 2003 تم بيع نحو 40 ألف سيارة مرنة الوقود في البرازيل، وفي عام 2008، ارتفع هذا العدد إلى ما يزيد عن مليونين، وشكلت سيارات الوقود المرن نحو 94 ٪ من إجمالي السيارات المبيعة في البرازيل. وهذا يعني أن سائق السيارة يمكن أن يقرر عند وقوفه أمام المضخة أيها أرخص في هذا اليوم، ويضع هذا النوع من الوقود في المحرك. ومع استرجاع ذكرى نقص الإيثانول في التسعينيات، فإن ذلك يعني أيضًا أن مالك السيارة يمكنه دائمًا أن يسير مستخدمًا البنزين «العتيق» حتى إن ارتفعت أسعار الإيثانول مرة أخرى. وبرغم أن الإيثانول البرازيلي لم يعد يحظى بدعم، فإنه منافس قوي في كل من موطنه (البرازيل) والسوق العالمية. واليوم ينظر إلى إيثانول قصب السكر بصفة عامة باعتباره الوحيد في العالم القادر باستمرار على منافسة الوقود الحيوي»[15].

وللسكر ميزة أخرى في التكلفة عن الوقود المعتمد على الذرة. فتفل (مُصاصة) قصب السكر، تلك الألياف المتخلفة عن عصر قصب السكر، تحرق لتوليد حرارة وطاقة وتقلل الحاجة إلى الوقود الأحفوري وتقلل النفقات. ولدى مزارعي قصب السكر عنصر حماية إضافي يحفزهم على توسيع الإنتاج. فهم لا يعتمدون على سوق واحدة، وإنما يمكنهم تعديل الناتج بين السكر والإيثانول حسب أسعار كل منهما. وحتى مع ذلك، أثبت أن التوسع في صناعة الإيثانول أمر متقلب بالنسبة للمستثمرين.

صارت مكانة الإيثانول بالتأكيد راسخة مرة أخرى في البرازيل. بل حتى صار البنزين وقودًا «بديلاً»، لأن مبيعات الإيثانول، منذ 2008 فاقت مبيعات البنزين.

وقد حققت البرازيل الاستقلال الأقصى في الطاقة. فبدلاً من الاعتماد على الوقود المستورد بنسبة 85 ٪ في السبعينيات، صارت الدولة الآن مكتفية ذاتيًا والمؤكد أنها مصدرة قوية للنفط.

ويسأل البعض في الولايات المتحدة لماذا لا تستطيع الولايات المتحدة أن تفعل ذلك؟ لكن التحدي في الدولتين ليس بالحجم نفسه بالضبط. فسوق وقود السيارات البرازيلي بأسره لا يعادل إلا نحو 10 ٪ من سوق البنزين في الولايات المتحدة. وفي الواقع، تنتج الولايات المتحدة حاليًا نحو 75 ٪ أكثر من البرازيل من الإيثانول. ولكي تخترق الولايات المتحد السوق بما يعادل البرازيل، يتطلب ذلك إنتاج نحو خمسة ملايين برميل يوميًا - وهو أكثر من إنتاج أي دولة من دول الأوبك عدا المملكة العربية السعودية.

إضافة إلى ذلك، من الخطأ افتراض أن استقلال الطاقة في البرازيل بسبب الإيثانول وحده. فقد تبين أن توقعات السبعينيات بأن البرازيل خالية تقريبًا من موارد النفط كانت خطأً فادحًا، فهي من بين أسرع دول العالم في نمو إنتاج البترول. إذ تنتج الدول اليوم من النفط نحو خمسة أمثال ما تنتجه من الإيثانول.

وبعد كل ما قيل، فإن صناعة الإيثانول في البرازيل تدفع إلى التوسع السريع، إذ تتوفر أراض كثيرة، ولا يلزم قطع أشجار الغابات المطيرة فيها (فلا يمكن زرع قصب السكر في مناخ هذا النوع من الغابات المطيرة). وهناك إمكانية للمزيد من الابتكار في قصب السكر نفسه في أدوات الإنتاج والدعم اللوجستي، فلدى البرازيل، إن أراد العالم، إمكانية تولي إنشاء سوق ضخم للتصدير العالمي.

الطعام مقابل الوقود

لأن الوقود الحيوي احتل موقع الصدارة في أنحاء العالم، ثار جدل حول مستقبل الإيثانول التقليدي وغيره من أنواع الوقود الحيوي، يمكن تلخيصه في «الطعام أو الوقود» و«صافي الأثر الكربوني». فهناك قدر كبير من الطاقة يوجه لإنتاج

الإيثانـول. لكـن هل تحصل على نفس كميـة «الإنتاج» أم أكثر أم أقـل مقارنة بقدر الطاقـة المسـتخدمة في عملية الإنتاج؟ إنها مسـألة توازن الطاقـة أي قدر الطاقة التي تحصل عليها مقابل الطاقة التي تستهلكها في إنتاجها - إنه أمر مثير للجدل ويصعب قياسه.

إنـه إنتـاج طاقة يسـتهلك طاقة. فالطاقة المسـتخدمة لإنتاج الإيثانـول التقليدي تشمل وقود الديزل للجرارات التي تحرث الحقول، والبتروكيماويات التي تستخدم كسماد، ووقود المركبات التي تجمع الذرة، والحرارة المستخدمة أثناء المعالجة، ووقود المركبات التي تنقل الإيثانول من قلب المدن الصغيرة إلى السوق. إن تغيير تصوراتنا عـن هذه العوامل كلها سـينتج بمواقـف مختلفة. ويوجد حاليًا إجماع على أن مجمل تـوازن الطاقة بالنسـبة لإيثانول الذرة أقـرب إلى الإيجابية، برغـم أن التوازن الفعلي يعتمـد إلى حد بعيد على الوقود المسـتخدم وعلى التكلفة المتكبـدة في صنع الإيثانول ونقله. إضافة إلى ذلك، مع زيادة خبرة بناء المصانع وفي توسيع نطاق الإنتاج، يتوقع أن يحقـق هذا التوازن قدرًا أكبر من التحسـن. كذلك فـإن جزءًا كبيرًا من مدخلات الطاقـة هي وقود غـير نفطي، مثل الفحم والغـاز الطبيعي. والمؤكـد أن زيادة إنتاج الإيثانول تخلق سوقًا صناعية جديدة مهمة للغاز الطبيعي[11].

لكـن هل هنـاك حدود لزيـادة الأرض التي يمكـن تخصيصهـا لزراعة محاصيل الوقـود الحيوي؟ إن محصول الذرة هو أكبر المحاصيل الزراعية في الولايات المتحدة حسـب مسـاحة الأرض المزروعة. إنها طفرة في زراعة الذرة جعلتها تفوق محصول القمح في كنسـاس «ولاية القمح». لكن اسـتهلاك الذرة ليس هو ما يقصده معظم النـاس، فإن مقـدار ما يأكله الناس مبـاشرة من محصول الـذرة لا يتجاوز 1 ٪ فقط مـن المحصـول. وهناك حصة أخرى منـه تذهب إلى تصنيع الأطعمـة ومنها شراب الـذرة عـالي الفركتوز. ويذهـب نصيب أكبر كثيرًا إلى الاسـتهلاك غـير المباشر عن طريق الماشـية التي تسـتهلك نحو نصف محصول الذرة. وقد زادت حصة الإيثانول مـن محصول الذرة في البلاد بنحو سـبعة أضعاف في الفـترة ما بين 1995 و2009، مـن 6 ٪ في عام 1995 إلى 41 ٪ في عـام 2009. لذلك، عندما يتعلق الأمر بالذرة

الأميركيـة، فـإن منافسـة «الطعـام أو الوقـود» الحقيقيـة هـي «طعـام الحيوانات أو الوقود»[12].

كلـما ارتفعت أسـعار الـذرة يسـعد مزارعو الـذرة. ويغتـم مربو الماشـية الذين يعتمدون على الذرة في إطعام ماشـيتهم. كذلك ترفع تكاليف الذرة المرتفعة أسـعار السلع الاستهلاكية مثل المشروبات الخفيفة وحبوب الإفطار التي تحتوي على شراب الذرة عالي الفركتوز (وعن طريق تشـجيع المزارعين للتحول من زراعة الشـعير إلى زراعة الذرة، يزيد سعر الجعة [البيرة] أيضًا). فأسعار الذرة تؤثر على أسعار الغذاء الحيواني، وبالتالي تسـبب زيادة أسـعار الغذاء في العالم بأسره، وتسـهم في التضخم وينتج عنها توترات سياسية في دول عديدة.

خلق ارتفاع الأسـعار أزمة في المكسيك التي تستورد الذرة من الولايات المتحدة لصنع التورتيللا [الرقاق] ومع ارتفاع سـعر الذرة، ارتفعت أسعار الذرة المكسيكية أيضًـا. وبالتـالي ارتفـع سـعر التورتيلـلا فجـأة في عـام 2007. وكانـت تلك أول أزمة سياسـية في عهـد الرئيس فيليب كالديـرون، الذي فـاز في الانتخابات بأغلبية ضئيلة. وقال وزير الطاقة المكسـيكي أثناء هذه الأزمة: «إننا شـعب يأكل التورتيللا والفاصوليا». واحتشـد سبعون ألف شخص في شوارع مكسيكو سيتي للاحتجاج عـلى ارتفـاع الأسـعار – فقد وصلت أسـعار التورتيللا إلى ثلاثـة أضعاف في بعض المناطق – فأجبروا الحكومة على فرض رقابة على أسعاره[13].

وقـد ضاعف التقدم الملحوظ في الهندسـة الزراعية أربعـة أضعاف ما كان ينتجه الفـدان منـذ عـام 1950. لكن حتى مع هـذه الزيـادة في الإنتاجية، يـرى المؤيدون للإيثانول أن المساحة تحد من نسبة الإيثانول المستخرج من الذرة.

وظهـر رد فعـل قوي ضـد الوقود الحيوي على أسـس بيئية، تركـز على المخاوف بشـأن انبعاثات الكربون الخالص الخاصة بالجيل الأول من الوقود الحيوي. وبرغم أن المصافي الحيوية في الولايات المتحدة تلقى دعماً محليًا كبيرًا في المجتمعات الزراعية، يشكو الخصوم من آثارها على نقاء الهواء وحركة المرور.

وعلى نطاق أوسع، ارتفع النقد المتعلق باستخدام المياه وانبعاثات الدفيئة المنطلقة من التربة ومن إنتاج السماد الإضافي. كان النقد الموجه إلى الوقود الحيوي أهمية في أوروبا، ولاسيما ما يتعلق بزيت النخيل المستورد من ماليزيا وإندونيسيا حيث إن حرق الغابات لإيجاد أماكن لزراعة نخيل الزيت ينتج عنها ثاني أكسيد الكربون، ويفسد التنوع البيولوجي. ونتيجة لذلك، يحاول الاتحاد الأوروبي تنفيذ إجراءات حماية مستدامة للوقود الحيوي، مثل فرض حدود على ما هو «جيد للسيارات» من محتوى الوقود الحيوي من ثاني أكسيد الكربون وحظر قطع أشجار الغابات. ولكن كان يتم التلاعب بصورة أكبر في أحكام استخدام الأراضي عندما يتعلق الأمر بتعريف ما يسمى تغيير أغراض استخدام الأراضي بطريقة غير مباشرة – أي الآثار التراكمية المترتبة على استخدام الأراضي من أشد الموضوعات سخونة بالنسبة للاتحاد الأوروبي. ويكون الاستخدام «غير مباشر» عندما يحل محصول وقود حيوي، على سبيل المثال، محل محصول غذائي، الذي يبحث بدوره عن أراضٍ جديدة يُزرع فيها، فيؤدي ذلك إلى إزالة الغابات وإمكانية انبعاث كميات كبيرة من الكربون. فكيف يمكن قياس ذلك؟ ومن سيقوم بعملية القياس؟[14]

بالنسبة للولايات المتحدة، لا يمكن للإيثانول التقليدي ووقود الديزل الحيوي أن يفيا باحتياجات الوقود الحيوي. فمن بين 2.35 مليون برميل يوميًا من الوقود الحيوي المطلوب ليخلط بوقود سيارات البلاد بحلول 2022، أكثر من النصف يجب أن يكون وقودًا متقدمًا – من الجيل الثاني. ويفترض أن تأتي معظم هذه الكمية من شيء موجود الآن في المعامل والمشروعات الناشئة لكنها ليست موجودة على النطاق التجاري، وهو الإيثانول السيلولوزي.

الفطر الواعد

أثناء الحرب العالمية الثانية، قامت إحدى أشرس المعارك في جنوب المحيط الهادئ. حيث كانت جيوش الحلفاء تلاحق اليابان في جزيرة تلو الأخرى، لكن كان عليهم أن يتعاملوا مع متاعب شاقة وغير متوقعة في حرب الغابات. وكانت

أكثـر الأمور إثارة للحيرة والدهشـة عث العفن الـذي كان يأكل كل شيء في طريقه مـن خيام وملابـس وحقائب وأحذية وأحزمة. وتم جمع عينـات من هذه الكائنات الحيـة - بلغت نحو 14 ألفًا - وأرسـلت إلى معمل حربي في ناتيك بماساتشوسـتس غربي بوسـطن. وكان من أكثـر الفطريات الواعدة ما يسـمى «تريكوديرمافيريدي» استخرجت من حزام خرطوش عفن من غينيا الجديدة. وطور عالم أحياء في ناتيك، اسمه ليو سبانو، نسخة متحولة من الفطر، وكان قد تركه في محلول مائي مع تربة من أوراق الأشجار. وعندما عاد إليها بعد ست وثلاثين ساعة، وجد أن الفطر المتحول قد صنع ما يشـبه السـحر، فقد حول أوراق الأشجار إلى جلوكوز، نوع من السكر. وبينما كان ينظر إلى السـكر، اعتقد أنه رأى مسـتقبلًا جديدًا. وقال عن ذلك لاحقًا: «أدركـت أن الإنزيـم متناهي الصغر يمكن أن يغير العالم الذي نعرفه، فإن اسـتطاع الإنسـان توجيه الإنزيم وتحسـينه، يمكن لتلك المركبات أن تلتهم المخلفات السامة وتحولها إلى مواد مفيدة».

بعـد أزمـة النفـط عـام 1973، جـذب عمل سـبانو اهتمامًـا أوسـع. وفي مؤتمر ناتيـك عـام 1975، أعلن وكيل وزارة الدفاع نورمان أوغسـطين: «إننا سـنتجه إلى الفطريات الدنيا» لحل مشـكلات الطاقة والموارد والطعام. وقال أوغسطين لاحقًا: «لقـد أدهشـتني إمكانيـة حدوث نقلـة نوعية عن طريـق تبني أسـلوب جديد تمامًا يدعمه أسـاس علمي، على ما يبدو». وبدأت الشركات الكبرى والشركات الناشئة على حد سواء في إجراء تجارب على الإيثانول السيلولوزي[15].

لكـن عندما تهاوت أسـعار النفـط في الثمانينيات، ثم انهـارت، زال الاهتمام بهذا الأمـر. فقد اختفى تمويـل الأبحاث والتنميـة طويل الأجل. ولا يـزال هناك بعض المناضلـين المسـتمرين في اللعـب في التكنولوجيـا. فشركـة إيوجـين الكنديـة، التي تأسسـت بآمال عريضة في السـبعينيات، نجحت في البقاء في المجـال التجاري فقط عـن طريـق تطويـر الإنزيـمات التي، مـن بين أشـياء أخرى، تجعـل الطعام بالنسـبة للدجاج والخنازير أسهل هضماً.

ولكن مع بداية القرن الحادي والعشرين خلقت مجموعة التطويرات دعمًا جديدًا وأهدافًا طموحة للوقود الحيوي، بالاشتراك مع أمن الطاقة والتركيز المتزايد على تغير المناخ - هيأ كل ذلك تربة خصبة لبعث الاهتمام بالإيثانول السيلولوزي من جديد.

«تبديل- ماذا؟»

حتى عام 2006، كان عدد ضئيل للغاية من الأميركيين هو من سمع عن شيء اسمه الثمام العصوي («سويتشجراس/ switchgrass»). لكن شخصًا واحدًا كان يعرفه بالتأكيد، ديفد برانسباي، وهو أستاذ جامعي ولد في جنوب أفريقيا، وكان يدرس آنذاك في جامعة أوبورن في ولاية آلاباما. كتب برانسباي رسالته للدكتوراه عن علم المراعي، وقضى سنوات طويلة يعمل على أعشاب البراري التي تنمو في الغابات الكثيفة، ويبلغ ارتفاعها ثمانية أو تسعة أقدام، لكنه لم يحظ بأي اهتمام خارج تخصصه. إلى أن قام السيناتور جيف سيشنز، عن آلاباما، بزيارة إلى حقل لبرانسباي يزرع فيه الثمام العصوي، وعاد مبهورًا بإمكانيات العشب كمصدر للوقود، وبأنه يمكن أن يفوق الذرة. وفي اجتماع في البيت الأبيض، سبق خطاب حالة الاتحاد عام 2006 الذي تكلم فيه بوش عن «إدمان النفط»، عرض سيشنز موضوع الثمام العصوي. ولأن الإدارة كانت حريصة على إيجاد شيء جديد عن الطاقة، استمعت له.

والمؤكد أن معظم عشرات الملايين الأميركيين تقريبًا ممن استمعوا إلى خطاب حالة الاتحاد عام 2006 لم يفهموا دعوة الرئيس بوش إلى إيجاد «أساليب متطورة لإنتاج الإيثانول... من نشارة الخشب أو سيقان النباتات أو الثمام العصوي». نشارة الخشب بالتأكيد، لكن الثمام العصوي؟ ما هذا الثمام العصوي؟ كان للبروفيسور برانسباي من جامعة أوبرن رد فعل مختلف إلى حد ما. وقال عن ذلك لاحقًا: «كدت أسقط من فوق مقعدي وأنا أشاهده في حجرة المعيشة في منزلي»[16].

يطلق أحيانًا تعبير «الكأس المقدسة» على الإيثانول السيلولوزي وغيره من الوقود الحيوي المتقدم. فإذا صنع هذا الوقود الحيوي يمكن أن يصير وقودًا متحولًا،

ويغير موازين الإمداد إلى حد بعيد، وفي الوقت نفسه يقلل بدرجة كبيرة انبعاثات غاز الدفيئة المتصاعد من وسائل النقل. وعلى عكس السيارة الكهربائية، لن تتطلب بنية تحتية جديدة بالكامل. وبالنسبة للمستخدم النهائي - سائقي السيارات أو الخطوط الجوية - لن يكون التغيير ملحوظًا في الأساس، فالحياة لن تتغير. لكن يمكن أن يغير الوقود الحيوي منظومة الطاقة - من ناحية كيفية إنتاج الطاقة ومن ينتجها وكيفية تدفق العوائد.

تتجه كثير من الجهود الآن لتطوير الوقود الحيوي. وبدأ استخدام علوم الحياة في موضوعات الطاقة. وأيضًا بطريقة لم تحدث من قبل، يتم توفير الموارد المالية لدعم هذا المشروع من الحكومات ووكلاء الأعمال وأصحاب رؤوس الأموال وشركات الأسهم الخاصة.

إضافة إلى ذلك قدمت شركات النفط الدولية الكبرى في السنوات القليلة الماضية إسهامات مهمة منتظمة لأنواع مختلفة من أبحاث الوقود الحيوي المتقدمة بعضها على نطاق واسع جدًا. فتقدم شركة بريتش بتروليوم 500 مليون دولار لـ «معهد العلوم البيولوجية للطاقة»، وهو ثمرة تعاون بين جامعة كاليفورنيا وبيركلي ومعمل لورانس بيركلي الوطني، وجامعة إلينوي. وقدمت شركة وإكسون موبيل، مبلغ 600 مليون دولار للعمل مع شركة «سينثيتيك جينوميكس» (الجينومات التخليقية)، وهي شركة أسسها كريغ فينتر، أحد مكتشفي الجينوم البشري، أما شركات تشيفرون، وشل، وكونوكوفيليبس، وتوتال وستيتاويل فقد كونت معًا شراكات ترتبط بالوقود الحيوي. كما أن شركة بتروبراس في البرازيل، بالطبع، نشطة في مجال الوقود الحيوي. وفي ذات الوقت، قام مستثمرون بتمويل عدد من الشركات الناشئة.

وبينما يسير هؤلاء المستثمرون في مسارات مختلفة، فإنهم جميعًا يحاولون الوصول إلى الوجهة نفسها: مصدر جديد لوقود النقل يكون تجاريًا وتنافسيًا ومتاحًا على نطاق واسع - ولا يتطلب بنية تحتية جديدة كاملة.

نملك اليوم خبرة بكيفية تحليل المواد النباتية والمخلفات الزراعية وتحويلها إلى إيثانول. لكن التحدي هو عمل ذلك بطريقة اقتصادية وعلى نطاق واسع، وإنه لتحدٍ كبير. يقول أحد العاملين في شركات الإيثانول السيلولوزي الأصلية، وكان يعمل في هذا المجال منذ السبعينيات: «كنا نعرف دائمًا أننا يمكننا استخدام الإنزيمات في معالجة الألياف وتحويل الخشب إلى سكر. ولم تكن تلك هي القضية، وإنما هي كم سيكلف ذلك وهل يمكن تنفيذه في المجال الصناعي على نطاق واسع أم لا»[17].

ويأتي عدم اليقين من طبيعة المشكلة، إذ يتحدى الباحثون تشريح النبات نفسه، فهم يحاولون أن ينتزعوا من النباتات وغيرها من المواد شيئًا لم تصمم هذه المواد العضوية لإعطائه بسهولة.

إن القضية الأساسية في موضوع الإيثانول هي كيفية استخراج المواد السكرية التي يمكن تخميرها ثم تقطيرها إلى وقود الكحول. ومع سكر القصب عندنا وقود كحول فعلاً. أما الذرة فيلزم طحنها ومعالجتها لاستخراج المواد السكرية. وما زال الإيثانول السيلولوزي هو الأكثر تعقيدًا. فكما يوحي اسمه يشتق الإيثانول السيلولوزي من المواد السكرية الموجودة داخل سلاسل معقدة من الكربوهيدرات التي تشكل السيلولوز وأنصاف السيلولوز الـ«هيميسيلولوز»، وهي مازالت تبعد كثيرًا عن التحول إلى وقود. فقد خلقت لتكون خشنة قاسية، إضافة إلى أنها جدران النبات، فالسيلولوز والهيميسيلولوز مع الخشبين. هي ما تعطي النبات تماسك بنيته. وهي ما تجعل الشجرة تقف في استقامة.

وهذا هو المانع الأساسي - كسر درع الجسم النباتي الذي يحافظ على السكر. فيلزم فصل السيلولوز والهيميسيلولوز عن الخشبين ومن ثم تحليله إلى مواد سكرية يمكن تخميرها وتحويلها إلى إيثانول (الكحول الإيثلي). ويمكن تحقيق ذلك عن طريق ما يسمى بـ«التحول الإنزيمي» أي استخدام الإنزيمات المتخصصة. وما زالت الإنزيمات تحتاج جهدًا كبيرًا حتى تكون تنافسية بدرجة أكبر.

إن المادة الخام للإيثانول السيلولوزي زهيدة الثمن. فقد تكون من فضلات المحاصيل أو المخلفات الزراعية. فعلى سبيل المثال، ما يتبقى من علف الذرة أو القش الناتج عن زراعة القمح أو تفل قصب السكر أو ناتج تخمير قصب السكر. كما يمكن أن تكون من المخلفات الزراعية الأخرى أو فضلات الخشب أو حتى بعض أنواع القمامة. كذلك يمكن الحصول عليه من أنواع الحشائش المختلفة التي تنمو على أطراف الأراضي الزراعية مثل الثمام العصوي الذي أشرنا إليه آنفًا، أو الحشيشة الفضية أو الذرة الرفيعة وهي من أقارب قصب السكر.

لكن تكلفة المعالجة مازالت مرتفعة، إذ تقول التقديرات إن تكلفة إنشاء المنشآت اللازمة لتصنيع الإيثانول السيلولوزي يمكن أن تبلغ أربعة أمثال تكلفة الإيثانول المستخرج من الذرة أو تزيد.

التحدي المنسي

هناك أيضًا ما كان يسمى «الخدمات اللوجستية الشاقة» - «التحدي المنسي» ولأن كثافة طاقة الكتلة الحيوية منخفضة جدًا مقارنة بالنفط، فبالتالي يجب جمع كميات كبيرة منه، وتكلفة عملية الجمع هذه كلها، والنقل والتخزين مرتفعة. أما كثافة طاقة النفط فهي اقتصادية تمامًا بحيث تسمح بنقله إلى نصف العالم. وبالمقارنة، فإن المواد الحيوية ما كان يوصف بأنه «طبيعة محلية متأصلة» أي، بحسب البعض، يجعل دائرة قطرها 50 ميلًا حدًا خارجيًا محتملًا. فإذا أخذنا 6000 برميل يوميًا من النبات السيلولوزي، نجد أنه قد يلزمه ما يعادل 50 ألف رحلة بنصف مقطورة كل عام لتوفيرها.

كذلك فهي تحتاج لمصدر ثابت للإمداد، فإذا كان حصاد المادة يتم مرة أو مرتين سنويًا، فهي تحتاج إلى التخزين، وتلك مشكلة لوجستية أخرى. فالمواد يصيبها الفساد وتهلك. وكل ذلك يزيد من التكلفة. وبالتالي، في النهاية، بالإضافة إلى سعر المادة الخام نفسها[18].

لا يمكن أن يتم التصنيع على نطاق واسع ما لم تتم مواجهة هذه التحديات اللوجستية. والطريقة الوحيدة لعمل ذلك هي تغيير المادة الخام من المنبع أي النبات نفسه.

«أقوى مما توقع الناس»

يأتي الإلهام في صور عديدة. فقد جاء لريتشارد هاميلتون، وهو طالب في الصف العاشر في صورة مقال في صحيفة «النيوزويك» عن الطرح العام الأولي لشركة جينيتك في أكتوبر عام 1980. وكان هذا العرض العام الأول لشركة من شركات صناعة التكنولوجيا الحيوية، وكان هذا إيذانًا ببدء عصر كامل جديد للتكنولوجيا الحيوية.

جذبت قصة شركة جينيتك خيال هاميلتون، وكان حين التحق بالجامعة عندما يسأله الناس عما سيتخصص فيه يقول «التكنولوجيا الحيوية»، فكانوا ينظرون إليه مدهوشين. فقد كانت التكنولوجيا الحيوية في أول عهدها.

وبعد حصوله على الدكتوراه في علم الأحياء الجزئي، قضى هاميلتون عامًا في تحضير أبحاث ما بعد الدكتوراه في جامعة هارفارد، حيث طور أفكارًا عن استخدام التكنولوجيا الحيوية والهندسة الوراثية لعمل نباتات مخلقة. وأسهم في إنشاء شركة، شركة سيريس، في عام 1997، تركز على الجينات النباتية. ولم تكن طفرة الإيثانول قد ظهرت قبل عام 2004، فكان تركيزه على استخدام التكنولوجيا الحيوية التي تنتج نباتات مخلقة خصيصًا لتكون علفًا للوقود لتواكب التحديات اللوجستية التي ستأتي مع ازدهار الصناعة السيلولوزية. والمؤكد أن لهاميلتون وآخرين في هذا المجال منظورًا بيولوجيًا جديدًا للوقود الحيوي.

يقول هاميلتون: «يركز كثير من الناس على تكنولوجيا التكرير، ولا تشغلهم مسألة المواد الخام إلا قليلًا، لكن هذا سيتغير مع سعي الصناعة إلى التوسع. وإن الكثافة عالية المحصول هي إحدى المقومات الأساسية بسبب الأمور اللوجستية.

وبصفة عامة أثبت الإيثانول السيلولوزي أنه أقوى ممن توقع الناس. والتحدي الأكبر هو أن سير العمل زمنيًا تحدده دورات حياة الكائنات الحية. فنحن نعتمد على مرور فصول السنة لجني نتائج عملنا».

وأضاف هاميلتون: «إن محاصيلنا لا تنبت في جنات عدن الأسطورية، وإنما أنبتها الإنسان وحسنها». ثم رفع يده وأشار إلى ظفر إصبعه وقال: «كانت أولى كيزان الذرة بهذا الحجم، إذ عرفنا الزراعة منذ عشرة آلاف سنة. لم نكن نعرف أن دي إن إيه DNA هي المادة الوراثية قبل عام 1946 . وكانت «الثورة الخضراء» في أواخر الستينيات مثالًا لبدء تطبيق علم الأحياء الحديث على تحسين النبات»[19].

قام كثيرون ممن يعملون في هذا المجال بتطبيق الخبرة التي نشأت عن تسلسل الجينوم البشري. وعن طريق استخدام المجالات الجديدة في المعلوماتية الحيوية وعلم الأحياء الحسابي، واستخدام ما يسمى بالتجريب عالي الإنتاج، كانوا يسعون لتحديد جينات معينة ووظائفها. والهدف من ذلك هو التعجيل بعملية التطوير، واختيار الخصائص التي تنتج حشائش طويلة مثل الحشيشة الفضية والثمام العصوي وهي من محاصيل الطاقة الفعالة التي يمكن زراعتها على أطراف الأراضي الزراعية، التي لا تصلح للمحاصيل الغذائية. وذلك يعني انتخاب نباتات سريعة النمو، يسهل استخراج السكريات منها، مقاومة للجفاف واحتياجاتها للسماد منخفضة، لتحقيق هذه الأهداف. أما الهدف النهائي فهو: زيادة عدد الجالونات التي ينتجها الفدان زيادة كبيرة.

وهناك أساليب أخرى. أحدها بتسخين المواد الحيوية إلى درجات عالية جدًا وصنع غاز صناعي يمكن تحويله من خلال عملية تشبه تحويل الفحم إلى سوائل، إلى وقود سائل. وطريقة أخرى هي استخدام الهيدروليسيس، تركيبة من المياه والأحماض، تحت ضغط ودرجات حرارة مرتفعة، لإحداث تحلل المواد الحيوية وتحويلها إلى إيثانول.

يـزداد تركيـز تكنولوجيـا التكريـر على «العـوارض» أو مـا يعـرف «بالجزئيات الفطريـة» أو «الجزئيـات الخـضراء»، والهدف من ذلـك هو تحويل المواد السـكرية، باسـتخدام المحفـزات، إلى الهيدروكربونـات التي تتطابـق في الأداء والمحتوى فعليًا مع وقود الهيدروكربونات التقليدي: البنزين ووقود الديزل ووقود الطائرات، فإذا نجح ذلك على نطاق واسـع، يمكن أن يوفر منتجات نسـتطيع أن ندخلها بسلاسـة داخل نظام إمداد الوقود القائم. دون أن يتطلب ذلك أي تغيير في البنية التحتية. وكما هو معروف، يجب شـحن الإيثانول بحـرًا وتخزينه بمعزل عن البنزين لأن الإيثانول يختلط بسـهولة شـديدة مع كميات المياه القليلة الموجودة في خطوط أنابيب البترول وصهاريج التخزين.

الطحالب: المصـافـي الصـغيـرة

إن أحـد مصـادر الوقود الحيوي الأخرى المحتملة هـو الطحالب، وهي كائنات وحيـدة الخليـة في أسـفل السلسـلة الغذائيـة في المحيطـات والبحـيرات والـبرك. والطحالـب مصـاف صغـيرة، وهي تمتـص ضوء الشـمس وثاني أكسـيد الكربون، وتنتج الأوكسجين (نحو 40 ٪ من إمداد العالم) والزيوت الحيوية. وتلك الزيوت، من ناحية التركيب الجزيئي، مناسـبة تمامًا لإنتاج البنزين والديزل ووقود الطائرات، كـما أنها موفرة للغاية من الناحية النظرية. فهي عندما تعمل، على اليابسـة أو في برك الميـاه المالحـة أو في المفاعـلات الحيوية حيث التحكم أكبر، يمكنها أن تنتج، بالنسـبة للفدان الواحد، نحو ثلاثة أمثال ما تنتجه زراعة النخيل من وقود، ونحو ستة أمثال مزرعة الذرة.

وتحاول بعض فرق العمل أن تفعل ذلك عن طريق الأنواع التي تنمو طبيعيًا من الطحالـب، في حين تسـعى فرق أخرى لاسـتخدام الجينوم، وإنشـاء طحالب فائقة كاملة الوظائف، يمكن أن يكون لها تأثير فعال على إمدادات الطاقة العالمية.

وهناك تحدٍ واحد في كل ما يتعلق بالطحالب هو إيجاد أكثر الأنواع إنتاجية، ومن ثم الحفاظ على استقرار كمية الطحالب - وقد ظهر أن هذا تحدٍ كبير، ثم عمل ذلك كله على نطاق تجاري.

ما يمكن عمله بالنسبة للوقود الحيوي

ماذا سيكون توقيت وتأثير الإيثانول السيلولوزي التجاري وغيره من أنواع الوقود الحيوي المتقدمة؟ هذا هو موضوع معظم المناقشات. فالبعض يقول إنه صار في متناول اليد، في حين يقول آخرون بل هناك مشكلة بحثية كبيرة. وبعض من جاء من سيلكون فالي، بدورات حياته القصيرة بالنسبة للبرامج والحاسبات، قد يتصورون إطارهم الزمني وهو من أربع وعشرين إلى ستة وثلاثين شهرًا ويسقطونه على الوقود الحيوي. وإذا كانت النقطة المرجعية لأحد ما هي التكنولوجيا الحيوية، فإن أفق الزمن يمكن أن يكون من خمس إلى عشر سنوات، وإذا كان يتكلم بمنطق صناعة النفط والغاز والتقليدية بدورات تطورها بالغة الطول، وبخبرتها بالتعقيد ونطاق منظومة التوزيع، قد يكون التفكير إذن في إطار من 15 إلى 20 عامًا.

فما هو الممكن في النهاية؟ هناك تقدير جريء يأتي من ستيفن كونين، وهو عالم فيزياء نظرية وعميد سابق لمعهد كاليفورنيا لعلوم التكنولوجيا، كبير العلماء في شركة بريتش بتروليوم سابقًا، وحاليًا وكيل وزارة الطاقة للعلوم. فهو يرى أن الوقود الحيوي يمكن في النهاية أن ينتج 20 ٪ من وقود المحركات من احتياجات العالم بأسلوب مسئول من الناحية البيئية[20].

عندما يفكر المرء في هذا الرأي يجده أمرًا مثيرًا لأنه يرى مستقبلًا تترك فيه الهيدروكربونات الساحة على نحو مطرد للكربوهيدرات، وغيرها من مصادر الطاقة الحيوية الأخرى. مع هذا، فيما يتعلق بالوصول إلى ذلك، نجد عشرات أدوات الشرط «إذا» في الطريق - عن التكنولوجيا والسعر والنطاق والبيئة، قبل أن يبدأ إنسان الكربوهيدرات بحق في التغلب على إنسان الهيدروكربونات على الطرق السريعة في العالم.

الفصل الرابع والثلاثون

الحريق الداخلي

لم يكن توماس إديسون، في نهاية القرن التاسع عشر، أشهر أميركي في العالم فقط. فقد شكل باختراعاته وابتكاراته الكثيرة، معظم مظاهر ما نسميه اليوم عصر إديسون. وكان أيضًا، بلا شك، مؤسس صناعة القوة الكهربائية الأميركية. وبالتالي لم يكن غريبًا أنه عندما تجمع موظفو شركات إديسون للإنارة لحفلهم السنوي في نيويورك في شهر أغسطس عام 1896، أن جعلوا ضيف الشرف في وليمة الختام الرجل العظيم نفسه.

تطور الحديث على المائدة الرئيسة إلى أحد المسائل الكبيرة في ذلك العصر، البطاريات الكهربائية والسيارات. وقد لفت أحدهم الانتباه إلى شخص في أقصى المائدة، كان رئيس مهندسي شركة إديسون بديترويت، هنري فورد. كان قد أنشأ للتو ما سماه «الدورة الرباعية» لكنها كانت تدار بالبنزين وليس ببطارية.

انتقل فورد الذي كان عمره آنذاك 33 عامًا إلى المعقد المجاور لإديسون الذي كان ضعيف السمع. وردًا على أسئلة إديسون الكثيرة، قام فورد برسم تصميم خلف قائمة الطعام. وقد انبهر إديسون إلى حد بعيد بكون السيارة تحمل وقودها– وهو ما سماه «هيدروكربون». وقال: إن مشكلة السيارات الكهربائية هي أنها يجب أن تظل بالقرب من محطة الطاقة، وأن البطارية بصفة عامة، ثقيلة للغاية. وطلب إديسون من

فورد أن يلزم بالبنزين ومحرك الاحتراق الداخلي. وللتأكيد على فكرته، دق إديسون بقبضته على المنضدة، وقال لفورد: «لديك الفكرة، فاعمل عليها».

بعدها، قال فورد: «هذه الدقة على المنضدة، كانت تساوي العالم بالنسبة لي». كانت «مباركة» لأن فورد كان يبجل إديسون باعتباره «أعظم رجل في العالم». وقال فورد: والآن «أعلم الناس بالكهرباء في العالم، قال إن محركي الذي يعمل بالبنزين هو أفضل صيغة للغرض المطلوب. وذلك في وقت كان كل مهندسي الكهرباء يقطعون بأنه لا يمكن أن يكون هناك شيء جديد أو شيء يستحق لا يعمل بالكهرباء».

سكنت شكوك فورد، وأضاف: «كنت أتساءل أحيانًا عما إذا كنت أضيع وقتي»، لكن مديح إديسون منحني دفعة «ضاعفت سرعتي عن ذي قبل»[1].

مع ذلك، كان باب سباق نقل الأفراد ما زال مفتوحًا، على مصراعيه. فبعد عامين، في عام 1898، عندما تعجبت صحيفة «نيويورك صن» من أن في زاوية مزدحمة من أحد شوارع مدينة نيويورك: «قد ترى سيارات تعمل بخمسة طرق مختلفة للدفع»، أما السيارات التي تعمل بالبنزين فلم تحتل حتى ذيل القائمة[2].

لكن خلال عقد أو نحوه، حوالي عام 1910، كان السباق على وشك الانتهاء. وكانت السيارة التي تعمل بمحرك احتراق داخلي هي الفائزة بالسباق. ومنذ ذلك الحين، ارتبطت السيارة بالتنقل الشخصي الذي كان مع التسخين والضوء والتبريد - أحد الخصائص الأساسية للحياة العصرية.

وقود للمستقبل؟

إن كمية الطاقة الموجودة في الوقود المشتق من النفط هائلة، ويمكن تخزينها بشكل مناسب بوصفها سائلاً سهل الاستخدام لا يتغير. وإذا كان النفط ملكًا، فإن عالمه الذي يتفوق فيه بلا جدال هو النقل البري. ولكن ما يطلبه العالم بالنسبة للتنقل سيزداد باستمرار، وبصورة كبيرة ما دام السكان في الأسواق الناشئة يحققون مستويات دخل تجعل السيارات في متناول أيديهم.

لكن كيف سيتم توفير الوقود لهذا الطلب على التنقل؟

منذ نحو عقد، كانت الإجابة تبدو واضحة تمامًا: كمية أكبر من نفس النوع. وكانت وسائل المواصلات ستستمر في الاعتماد على النفط. ولكن الأمر لم يعد كذلك، فقد بدأ سباق جديد لمستقبل وسائل المواصلات. وستحدد نتائجه أي نوع من السيارات سيقوده الناس حول العالم بعد عقد أو اثنين من الآن، وما إذا كان النفط سيحتفظ بمكانته الرفيعة على الطريق (أو في الجو). وهل ستستمر المركبات مبدئيًا في العمل بمحرك الاحتراق الداخلي المألوف الذي يزوّد بالبنزين أو الديزل، لكن بكفاءة توفير متزايدة؟

هل ستصبح أنواع الوقود الحيوي القائمة والجديدة جزءًا مهمًا ومتزايدًا من الخليط، تحل محل البترول لكن لا تعني سوى تغيير طفيف نسبيًا في السيارات نفسها؟ هل ستستخدم المركبات الغاز الطبيعي؟ أم سيكون الوقود مهجنًا – أي مركبات تخلط محرك الاحتراق الداخلي بمجموعة دفع أخرى، كهربائية، للحصول على توفير أكبر كثيرًا؟ أو بصورة أكثر تحديدًا، هل سيكون الفائز الحقيقي المركبات التي تزود بالكهرباء تمامًا، ليس من مضخة الغاز وإنما من مقبس في الجدار؟ إضافة إلى ذلك، هناك إمكانية لسيارات الطاقة الخلوية التي تعمل بوقود الهيدروجين.

هناك إمكانية أخرى أيضًا: فإن الأنواع الجديدة من نظم النقل ستظهر ذلك التحدي للافتراضات الحالية عن وسائل سفر الناس. وربما كانت هذه هي الاستجابة اللازمة للاختناقات القادمة التي يمكن أن تشل كثيرًا من المدن الكبرى في العالم.

وما نعرفه هو أنه لن يحدث شيء سريع لتغيير أسطول سيارات العالم، فهو أسطول كبير جدًا، كما أن دورة التغيير في الأسطول الحالي بطيئة جدًا – فمتوسط عمر السيارة من 12–15 عامًا، وهذا ما يحدث في العالم المتقدم. ولكن في الأسواق الناشئة سريعة النمو حيث من لا يملكون سيارات فيها يحصلون عليها الآن،

ستكون الإجابة مختلفة نوعًا ما – أو ربما مختلفة تمامًا – لأنهم ليس لديهم مخزون كبير من السيارات يسمح بالتبديل.

أعيد افتتاح السباق بمجموعة كبيرة من العوامل، بدءًا من القلق المتزايد بشأن أمن الطاقة، والصراع في الشرق الأوسط، ومخاطر نظام العرض العالمي، وتذبذب أسعار النفط. والسبب الثاني هو الاستدامة. فعندما ظهرت السيارة المزودة بمحرك قبل أكثر من قرن مضى، قدمت حلًا فوريًا للتحدي المتنامي لمعاناة المدن التي تنمو سريعًا، لمشكلة بيئية وصحية هائلة تهدد بخنق هذه المدن وتهدد صحة الإنسان: وهي روث الأعداد الهائلة التي تتزايد باستمرار للخيول التي تجر العربات بأنواعها عبر مدن القرن التاسع عشر الآخذة في الاتساع. فأبعدت وسائل النقل الميكانيكية الخيول عن الشوارع.

واليوم تحقق تقدم كبير في عملية التخلص من العوادم التي تخرج من مداخن السيارات. لكن، لا تزال الانبعاثات مشكلة بالنسبة لمدن عديدة حول العالم. إضافة إلى ذلك، عندما يحرق المحرك وقود البنزين أو الديزل، ينبعث ثاني أكسيد الكربون من مداخن عادم السيارة. من هناك تدفع مخاوف تغير المناخ الجهود للوصول إلى محرك لا يضيف إلى مخزون الكربون. وهناك سبب آخر للسباق الجديد هو مشكلة الحجم الهائل – إلى القلق من قدرة العالم على الوفاء بالاحتياجات الإضافية للنفط والتي ستنتج عن النمو الاقتصادي للأسواق الناشئة.

إن الطموح كبير: لتحويل أسطول السيارات والبنية التحتية التي تدعمها، وفي الوقت نفسه، توفير المركبات التي تحقق الأداء الذي يرغبه سائقو السيارات بسعر يرضيهم – ويرضي المجتمع – دفعه. وليست هذه مهمة بسيطة. فالعناصر المهمة في هذا السباق الجديد كبيرة: وقود المستقبل للسيارة، شكل وسائل النقل في الغد، والقوة السياسية والاقتصادية العالمية. لقد ينتهي وقت السباق، سيقاس إجمالي الجوائز المالية للفائزين بترليونات الدولارات.

المحـــرك البخـــاري

في عــام 1712، اخــترع توماس نيوكامــين أول محرك ميكانيكــي بالبخار، وكان يسـتخدم لضـخ الميـاه خـارج مناجـم الفحم. بعـد ذلك بعـدة عقود، قـام المخترع الاسـكتلندي جيمس واط بتحسين تصميم المحرك البخاري وكفاءته إلى حد بعيد، وجعلـه، كما كتـب أحد المؤرخين: «في متنـاول كافة مسـتويات الاقتصاد». وكانت النتيجة: «عصر البخار».

وفي الوقـت نفسـه تقريبًـا، اخـترع المهنـدس السـويسري نيكـولاس جوزيـف كوغنوت، بتمويل من لويس الخامس عشر ملك فرنسا، مركبة تعمل بالبخار كانت سـتنقل المدفعية في سـاحة المعركة في سرعة تقترب من خمسة أميال في الساعة حاملة أربعة ركاب. كان أداء حيوان كوغنوت الميكانيكي سـيئًا، وكان غير متوازن لدرجة مزعجة عند المرور في طرقات الريف الفرنسي. وفي النهاية تخلى الملك عن كوغنوت، وقطع التمويل[3].

وخلال القرن التاسع عشر، حدث تطور هائل للمحرك البخاري، الذي لم يكن يقوم بتشغيل الطواحين ومصانع «الثورة الصناعية» وحسب، وإنما السكك الحديدة والسفن أيضًا. وبحلول العقد الأخير من القرن التاسع عشر، كان المحرك البخاري آلة شديدة التقدم تربط العالم. ولكن عندما حدث ذلك ظهر منافس له.

السـيد أوتـــو

في عــام 1864، كان وكيل أعـمال عمره 31 عامًا، هو يوجين لانجين، في طريقه إلى ورشـة في شارع جيرونسـول في مدينة كولونيا بألمانيا حين سمع صوت «دق غير منتظـم». وفي الورشـة، وجد لانجـين نيكولاس أوتو يجرب أحـد تصميماته لمحرك البنزيـن. كان قـد بلغ لانجين أن أوتـو يقوم بعمل غريب فكان لديـه فضول لمقابلة أوتو الذي كان واحدًا من عدد من المخترعين والحرفيين يحاولون الحصول على طاقة احتراق أكثر كفاءة مما كان ينتجه المحرك البخاري.

لم تكن عائلة نيكولاوس ثرية، فكافح لينفق على نفسه ببيع الشاي والسكر والعمل بوظائف غريبة أخرى. وبرغم أنه لم يحصل على تدريب فني نظامي، كان لديه حدس وكذلك «ولع بالمحركات»، كان كذلك متعطشًا لانفراجه مالية لأنه كان غارقًا في الديون. وكان المشترك بين لانجين وأوتو قليلًا، إذ كان لانجين مستثمرًا، وقبل أن يتم الثلاثينيات من عمره، كان قد بدأ بالفعل عدة مشروعات مختلفة ناجحة. لكنه أخذ بتجارب أوتو وقرر أن يسهم فيها ببعض المال.

وخلال سنوات ثلاث، كان أوتو قد حقق فتحًا بتصميم محرك أكثر كفاءة إلى حد بعيد، فاز بميدالية ذهبية في معرض باريس عام 1867، وسرعان ما تزايد الطلب على هذا المحرك الأوّلي. وفي النهاية، أسس لانجين وأوتو شركة جديدة «مصنع ديوتز إيه جي لمحركات البنزين» الذي اتخذ اسم أحد أحياء كولونيا، وتم تعيين عاملين به، من بينهم اثنان من المهندسين البارعين هما جوتليب ديملر وفيلهلم مايباخ، لكن لم يكن مستقبل الشركة الجديدة واضحة. فقد بذلوا قصارى جهدهما، لكن محركاتها لم تستطع كسر ما بدا في ذلك الوقت أنه حاجز لا يمكن اجتيازه: قوة ثلاثة حصان.

كان المهندسان في شدة الحيرة لا يدريان أي طريق يسلكا. كان أوتو يريد أن يعمل على نوع جديد من المحركات، محرك احتراق داخلي. أما ديملر فكان شديد التشكك. وفي تلك الأثناء، كان المخترعون والمهندسون المتنافسون منشغلين في محاولة إيجاد حلولهم. وقد حذر أحد أصدقاء لانجين، وهو أستاذ جامعي اسمه فرانز رولو من أنهما يترددان فيما بينهما بينما يتقدم منافسوهم. كان رولو يرى أن عليهما السعي لتحقيق فكرة أوتو لصنع محرك احتراق داخلي. وأوضح: «اعملا عليها، ويجب أن يغير السيد أوتو والسيد ديملر موقفيهما».

كانت آلية أوتو تسحب الهواء والوقود داخل اسطوانة عبر صمام، وتضغطه، وتحرق هذه الشحنة، وتطرد الشحنة المستهلكة في أربع حركات. واصل ديملر

الاعـتراض، وكان آنـذاك كبـير الفنيـين في الشركـة الصغـيرة، رافضـا أفـكار أوتو باعتبارها «مضيعة للوقت».

لكـن لانجـين وضع رهانـه على أوتـو. وغابت عن ديملـر أهمية القـوة المتزايدة والكفاءة التي قدمها تصميم أوتو. وخلال سـتة أشهر كانا قد صمما نموذجًا لمحرك لا يفوق أداء أي محرك موجود حاليًا وحسب لكنهما استطاعا أيضًا تحطيم حاجز قوة الأحصنة الثلاثة. وحققت هذه الآلة نجاحا تجاريًا[4].

كان إنشـاء محـرك «دورة أوتـو» عـام 1876 علامـة فارقـة في التمهيـد لمحـرك الاحـتراق الداخلي الحديـث. وكان يتألف من صمامات وعمود مرفقي وشـمعات اشتعال، أسطوانة واحدة بطريقة تسمح للوقود والغازات باستخدام طاقة الاحتراق بأقل فقدان ممكن للطاقة، وبالتالي بكفاءة أعلى. وقبل كل ذلك كان أيضًا أكثر ثباتًا.

وبحلول عام 1890، ولدت صناعة السيارات الألمانية، التي تأسست على محرك الاحتراق الداخلي. وكان أوتو وكارل بنز، الذي استغل براءة اختراع أوتو في سيارته الأولى ذات العجلات الثلاث، من بين رواد صناعة السيارات الألمانية. وكذلك كان جوتليب ديملر، الذي انفصل عن أوتو وأسـس شركة خاصة به. وبحلول منتصف تسـعينيات القرن التاسـع عـشر، كان ديملر يوزع سـياراته في أميركا عـبر صانع آلة البيانـو وليم سـتاينواي. ثم تم دمج شركتي ديملـر وبنز في القرن العشرين في شركة واحدة: شركة ديملرـــ بنز. لكن على ما يبدو لم يلتق ديملر وبنز قط.

السـبـاق

طوال عقد كامل على الأقل، قادت ألمانيا وفرنسا العالم في النقل بالسيارات – إذ في فرنسا مهندسون مثل: «أرمان بيجو» و«لوي رينو».

وكانـت تطور صناعة السـيارات في بريطانيـة أبطأ برغم ازدهار الهندسـة لديها. وقـد دفع «أصدقاء صناعة السـكك الحديدية» بقانون العلـم الأحمر (ريد فلاج) إلى البرلـمان. وكان يهـدف إلى حمايـة امتياز النقل الخـاص بالسـكك الحديدية. وفي ظل

قانون العلم الأحمر، لم تكن سرعة «قاطرات الطرق» - أي السيارات - لتزيد عن ميلين في الساعة (أي لمن يمشي بسرعة ثلاثة أميال في الساعة يمكن أن يسبقها). وفي المناطق الريفية، كان يمكن أن يزيد سائقو السيارات سرعتهم لتصل إلى نحو أربعة أميال في الساعة كحد أقصى. ولزيادة الأمان، كان لابد أن يسبق سائقي السيارات شخص يسير قبلها بستين ياردة ليلوح بعلم أحمر أمامها خلال ساعات النهار ويحمل مصباحًا عندما يحل الظلام. وكان قانون العلم الأحمر يقلل حافز استخدام السيارات بسبب وجود قيود صارمة على سرعتها واستخدامها.

وعلى الجهة الأخرى من المحيط الأطلنطي، في الولايات المتحدة، بدأت السيارات تظهر في الشارع، لكنها كانت في الأساس تعمل بالبخار أو بالكهرباء. وفي عام 1892، ذكرت إحدى الصحف أن «بدعة في طريق السيارات تعمل بالكهرباء، شوهدت بالأمس في شوارع شيكاغو... وسارت لمدة 22 دقيقة. ووجد مالكوها أن هذا الزمن مناسبًا - نظرًا لحركة المرور وصعوبة فض الحشود الكبيرة التي اتجهت نحو السيارة»[5].

لم يتم صنع أول سيارة ناجحة تعمل بالبنزين في الولايات المتحدة قبل عام 1893، حسب مقال نشر في مجلة «سايتيفيك أميركان» تصف إحدى سيارات ديملر. بعد ذلك، تزايد عدد المجددين المهتمين بمحرك الاحتراق الداخلي، كثير منهم من منطقة البحيرات العظمى، وبصفة خاصة المنطقة المحيطة بديترويت. وكان من بين المولعين بهذا المحرك صبي يعمل في إحدى المزارع من ديربورن بولاية ميشيغن، وكان مفتونًا بآلية عمل الأشياء، وإمكانية تطويرها. وكان هذا هو كبير مهندسي شركة أضواء إديسون بديترويت هنري فورد[6].

كهرباء أم بنزين؟

في عام 1899، وكانت مباركة إديسون ما زالت تتردد في أذنيه، ترك فورد ديترويت إديسون ليتفرغ للعمل على السيارات التي تعمل بمحركات الاحتراق الداخلي.

لكن كانت السيارة البخارية والسيارة الكهربائية ما زالتا تمسكان بالزمام. وكانت أول سيارة شرطة في أميركا، والتي انطلقت على الطريق في أكرون، بولاية أوهايو، في عام 1899، مركبة كهربائية. (كان قائد شرطة أكرون قد قرر أنها ستكون أرخص سعرًا من الإنفاق على فريق من الخيول وإطعامه. وكانت أولى مهام هذه السيارة هي اعتقال مواطن في حالة سُكْر ويثير الفوضى). وفي عام 1900، ذكر أنه كانت هناك 2370 سيارة في شوارع مدن نيويورك وبوسطن وشيكاغو، وكان معظمها إما سيارات بخارية، مثل سيارة ستانلي البخارية، أو سيارات كهربائية. أما السيارات التي تعمل بالبنزين فكانت في المؤخرة[7].

كان معظم الناس يفضلون السيارة الكهربائية، ومنهم «السيدات»، وفيما بعد أصبح الأطباء الذين يقومون بزيارات منزلية يفضلونها. فقد كانت سيارات هادئة، نظيفة وسهلة القيادة لم يكن بها سخام، وعلى عكس محركات الاحتراق الداخلي، لم تكن تحتاج إلى أن تدار بذراع (كرنك) لتشغيلها. وتوفر على سائقي السيارات ذلك العمل المجهد المتكرر الذي كان يمكن أن يكسر المعصم بسهولة.

مع ذلك كان يتم تعديل محرك الاحتراق الداخلي الذي صنعه نيكولاوس أوتو في البداية، وتحسينه، وكان في طريقه إلى تجاوز كل من السيارات الكهربائية والسيارات البخارية في جانبي القوة والثبات.

كانت السيارات الكهربائية مزعجة بسبب ثلاث مشكلات أساسية: التكلفة، والمسافة، وإعادة الشحن. فسيارة فيتون عام 1902، على سبيل المثال، كانت تسير لمسافة 18 ميلًا فقط، ولا يمكنها أن تزيد عن سرعة 14 ميلًا في الساعة. أما السيارات البخارية وكان يعيبها نقص الكفاءة، إذ كانت تتطلب أيضًا وقتًا طويلًا للتسخين وكميات كبيرة من المياه. علاوة ذلك، كانت السيارات البخارية تسير مسافة أقل من السيارة الكهربائية قبل أن تحتاج إلى التزود مجددًا بالمياه، إذ كانت السيارة الكهربائية تسير مسافة أطول في الشحنة الواحد. أما محركات الاحتراق الداخلي، والتي كانت بدورها لا تحتاج إلا للوقود، فكان يمكنها السير مسافات

أطـول، ومقارنة بالسـيارات الكهربائيـة والبخارية، كانت أقـوى بدرجة ملحوظة. لكنها كانت تحتاج إلى التشغيل بذراع الموتور (الكرنك)[8].

لكن لم يكن واضحًا بعد أي نوع من هذه المحركات سيسود.

ســـر الطبيعــة

بحلول عام 1900 توصل توماس إديسـون إلى أن المركبات الكهربائية سـتكون مفضلة على السـيارات التـي تعمل بالبنزين، على عكس ما قالـه لهنري فورد. وكان إديسون يشكو من أن هذه العربات غير الجديرة بالثقة والتي لا تجرها الخيول تصدر عنهـا ضوضـاء ورائحة سـيئة وسـخام، لا يمكن أن تكون سـيارة المسـتقبل. وكان مقتنعًـا بأنـه يمكن أن يحل مشـكلة البطاريـة بتصميم جديد خفيـف الوزن وقوي، ولديـه سـعة تخزين كافيـة لتوفير بديل أفضـل. وكتب إلى أحد أصدقائـه يقول: «لا أعتقـد أن الطبيعة قاسـية لدرجة أن تحجب سر البطارية ذات سـعة التخزين العالية إذا كان ثمـة تتبـع جاد حقيقـي لذلك». كان قد غـزا مجال الضوء وتوليـد الكهرباء والتسجيل والسينما، فلم لا يغزو مجال النقل أيضًا؟

في عام 1904، وبعد كثير من العمل الشاق، أطلق إديسون، وسط ضجة كبيرة، ما سماه بطارية نموذج إي E. وكانت «ثورة في عالم الطاقة» حسبما ورد في الصحف. ووعد «رجل الاستعراض»، كما كان يحلم دائمًا، بأن «يدخل الدينامو المصغر إلى كل بيت... وسـيارة لدى كل أسرة». لكن أداء «بطارية إي» لم يكن كما وعد، فقد كانت تنزع إلى التسريب. وعاد إديسـون محبطًا لكن غير مقهور إلى مختبره وضاعف جهده مرة أخرى[9].

وفي تلـك الأثنـاء، كان هناك بالتأكيد نقد موجه للسـيارات ذات المحركات، كما هـو الحال دائمًا مع التكنولوجيـات الثورية، ولم يكن هذا النقد صادرًا عن من لديهم «مصالح مع الخيول» فقط. كان البعض يظن أن السـيارة بدعة مؤقتة، أو «إزعاج لا طائل منه» حسـبما ورد على لسـان إحدى الشـخصيات في رواية شـعبية. وكان أحد

أكثر النقاد حدة هو وودرو ويلسون، رئيس جامعة برينستون. ففي عام 1906، قبل سبع سنوات من انتقاله إلى البيت الأبيض بعد توليه رئاسة الولايات المتحدة، أعلن ويلسون أن السيارات «صورة لغطرسة الثروة». وأنه «لا شيء ينشر التعاطف مع الاشتراكية في هذه البلاد أكثر من استخدام السيارة»[10].

لكن هذه المعارضة لم تستطع أن توقف مد الحماس. فقد أصاب الولايات المتحدة ما سماه أحد المشترين «حمى العربات التي لا تجرها الخيول». وأعلن أحد الكتاب أن السيارة هي وثن العصر الحديث... فصاحب السيارة يحصل، إلى جانب متعة التجوال، على تملق المشاة، والأدهى من ذلك أن يكون «معبود النساء». لكن لم يكن قد اتضح بعد أي نوع من السيارات سيفضل المعبود الجديد التنقل به[11].

وخلال ذلك كله، كان لدى شخص واحد رؤية واضحة عما ينبغي أن تكون عليه وسائل النقل. فقد كتب هنري فورد في عام 1906: «إن الحاجة الكبرى اليوم إلى سيارة خفيفة، منخفضة السعر تعمل بمحرك حديث وقوة حصان عالية، ومصنعة من أفضل المواد». وكانت هذه هي مواصفات السيارة التي قرر تصنيعها.

وفي عام 1908 أطلق فورد لأول مرة سياراته «موديل تي Model T»، كانت سيارات خفيفة، متينة قوية وكان سعرها 825 دولار فقط. (كان هذا هو السعر الأساسي أما المصابيح الأمامية والزجاج الأمامي والسقف فكانت خارج هذا السعر) وبعد بضع سنوات حدث تغير ثوري في التصنيع. قدم فورد خط التجميع لإنتاج السيارة على نطاق واسع (وقد تبنّى هذا المفهوم مما لاحظه في خط «تقطيع» الأغنام المذبوحة في مجزر شيكاغو). كانت تخرج سيارة موديل تي جديدة من الخط كل ثلاث وتسعين دقيقة. فانخفض سعر السيارة «موديل تي» بما يعادل الثلثين، حتى بلغ سعرها في وقت ما 260 دولارًا فقط[12].

لم يكن إديسون الذي لم يلين له عزم، ليتخلى عن السيارة الكهربائية. فقد عاد إلى الظهور بنموذج البطارية (أيه. A) بحلول عام 1910. وكانت هذه البطارية تعد بستين ميلًا في الشحنة الواحدة وزمن شحن يبلغ سبع ساعات. وتم استخدامها

في شاحنات صغيرة – مثل ديترويت إليكتريك وبيكر رناباوت – الذين كانت المتاجر الكبرى تستخدمها في توصيل الطلبات إلى المنازل. كان إديسون مقتنعًا بأن البطاريات ستكون عنصراً أساسيًا في النقل في المستقبل. وكتب إلى صمويل إنسل في لهجة منتصرة عام 1910 يعد ملك عالم الكهرباء بسوق جديدة كبيرة للكهرباء. أو بعبارته شخصيًا: «إضافة خنازير كهربائية عديدة لخنزيرتكم الكهربائية الكبيرة»[13].

لكن إديسون تأخر كثيرًا. فقد استحوذت سيارات فورد «موديل تي» على حصة تنامت سريعًا من سوق سريع النمو. وسرعان ما حققت نجاحًا باهرًا. إضافة إلى ذلك، مع اختراع الإشعال الكهربائي، لم يعد سائقو السيارات في حاجة إلى تشغيل «الكرنك» في مركباتهم، مما ألغى إحدى ميزات السيارة الكهربائية وختم بانتصار محرك الاحتراق الداخلي. وكان فورد قد فعل خيرًا في وعده بأن يصنّع سيارة ليست للأثرياء فقط، وإنما «لجموع الناس ومتاحة لكل من له راتب جيد». فحول السيارة من سلعة كمالية إلى منتج للأسواق العامة.

وبحلول عام 1920، كان نصف السيارات في العالم موديل تي. وعندما حان وقت توقف إنتاجها، كان قد بيع منها نحو 15 مليون سيارة، وهو رقم قياسي استمر لمدة 45 عامًا. وبحلول ذلك الحين، كان محرك الاحتراق الداخلي قد قضى وقتًا طويلاً حتى صار أساس السيارات الحديثة.

الوقود الجديد

لكن كيف كان يتم إمداد هذه السيارات بالوقود؟ كانت الإجابة: البنزين. فقد أنقذ محرك الاحتراق الداخلي أيضًا صناعة النفط. فخلال سنواتها الأربعين الأولى كان العمل التجاري لصناعة النفط هو الإضاءة، وكان منتجها الأساسي هو الكيروسين، الذي يصب في المصابيح ويستخدم للإضاءة في جميع أنحاء العالم. وقد أصبح جون دي. روكفلر أغنى رجل في العالم بوصفه تاجر مصابيح إنارة. لكن مع

بداية القرن العشرين تقريبًا، كان التقدم السريع في مجال الكهرباء بداية لاستحواذها على معظم سوق الإنارة.

لكن في الوقت المناسب تمامًا، ظهرت السيارة في المشهد.

فحتى ذلك الحين كان البنزين في معظمه، مادة قابلة للانفجار والاشتعال من مخلفات عملية التكرير، ولم تكن له فائدة كبيرة لأي أحد. لكن بزوغ فجر عصر السيارة، كشف أن للبنزين حزمة طاقة بالغة التأثير عند وضعه في محرك احتراق داخلي. وبحلول عام 1911، تفوق البنزين على الكيروسين بوصفه منتج النفط الأول. وقد أكدت الاكتشافات الكبرى الجديدة جنوبي غرب أميركا، والتي بدأت في يناير عام 1901 بتفجر النفط في سبيندلتوب بالقرب من مدينة بومونت بولاية تكساس، وجود إمدادات كافية من النفط.

لكن كانت لا تزال هناك مشكلة أخرى - هي التوزيع - أي توصيل البنزين للسائقين. وكان معظم البنزين يباع في علب معدنية عند البقال أو في المتاجر العامة، وكان هذا أمرًا غير مناسب على الإطلاق. وفي عام 1907 أذاعت ناشيونال بتروليوم نيوز خبرًا صغيرًا غير ذي أهمية يقول: «هناك محاولة لطريقة جديدة للحصول على بنزين السيارات مباشرة أعلن عن نجاحها في سانت لويس عن طريق شركة بنزين السيارات». وكان العنوان الرئيس هو «محطة لراكبي السيارات»، وربما كانت «المستودع» كما سماها أحدهم، هي أول محطة وقود في الولايات المتحدة. وكانت شبكة محطات البنزين التي وصل عددها إلى مئات الآلاف بنهاية عشرينيات القرن العشرين لها نفس أهمية الطرق. فقد أصبح النفط وقود ذلك التنقل[14].

العصر الذهبي

في الخمسينيات والستينيات، هذين العقدين اللذين أعقبا الحرب العالمية الثانية، كانت أميركا بحق هي موطن السيارات. وكان نمو الضواحي، نتيجة بناء طرق سريعة وشبكات طرق جديدة، وانتشار السيارات، كانت كلها أمورًا اجتمعت معًا

لتحقق هذا. فكانت السيارات ولعًا أساسيًّا في حياة الأميركيين. وكانت السيارات الجديدة تباع على أساس الشكل والقوة، مقيسة بعدد الأحصنة والأداء، وما يمكن أن نسميه الجاذبية. كانت مسألة توفير الوقود تتراجع، لكن ذلك لم يكن أمرًا مهمًا لأن سعر البنزين كان 25 سنتًا للجالون، وكانت محطات البنزين تبدو وكأنها انبثقت في كل ركن تجاري تقريبًا.

ثم جاءت أزمة النفط في عام 1973، وتغير كل شيء. اندلعت معركة سياسية عنيفة في واشنطن حول تشريع مقترح بتقنين توفير وقود السيارات، وكان هذا أمرًا لم يتم تقنينه من قبل على الإطلاق. وكان في جبهة المعارضة شركات السيارات الكبرى – جنرال موتورز وكرايسلر وفورد – وكان يشار إليهم باسم «الثلاثة الكبار».

وأعلن رئيس شركة جنرال موتورز في إحدى جلسات الاستماع بالكونغرس عام 1975: «إننا لا نريد أي تعليمات، ولا نريد أي ضرائب، ولا نريد أي لوائح، إننا لا نحب هذه الأمور». وكان العاملون في الجهات التنفيذية في الصناعة يعتقدون أن السوق، والسوق وحده، ينبغي أن يكون هو من ينظم كيف تصنع سياراتهم، أي أن المستهلك هو من ينبغي أن يقرر ما يريد. إضافة إلى ذلك، فإن التحول السريع إلى إنتاج سيارات أصغر حجماً قد يكون مكلفًا. وينتاب صناع السيارات القلق مما يمكن أن يحدث إذا غير المستهلك رأيه، وعاد إلى السيارة الأكبر حجمًا مرة أخرى، تاركًا صناع السيارات بصحبة خطوط إنتاج عديمة الجدوى، وأماكن انتظار شاسعة تملأها سيارات صغيرة لم تبع.

وفي سياسات الطاقة المحمومة في السبعينيات، خسرت ديترويت هذه المعركة، فالقواعد التنظيمية الجديدة، أي «متوسط توفير الوقود للشركات» والتي تعرف بمعايير «كافي CAFE»، والتي صدرت عام 1975، التزمت شركات السيارات بمضاعفة توفير الوقود في أسطول سياراتها من 13.5 ميل لكل جالون، حسبما كان الاستخدام آنذاك، إلى 27.5 لكل جالون بحلول عام 1985.

بعد بضع سنوات، اعترف حفيد هنري فورد، هنري فورد الثاني، بأن «القانون الملزم بزيادة توفير الوقود في استخدام المركبات التي تعمل بالمحركات قد دفعنا نحو أهداف الترشيد أسرع مما كانت قوى السوق الحرة التنافسية».

مع ذلك ظل يناشد واشنطن «لتكف» عن الدفع بمعايير لتوفير الوقود مع معايير عام 1985[15].

مهاجمة الحشود الغاضبة

في أحيان كثيرة تكون القواعد التنظيمية - كما في هذه الحالة - بديلًا عن السوق. فمن وجهة نظر اقتصادية، يبقى أسلوب السوق في ترشيد الطلب - وبلغة واضحة زيادة الضرائب على البنزين - أجدى من إصرار القواعد التنظيمية. ذلك النوع من الضرائب يرسل إشارة واضحة، ويجعل توفير الوقود أمرًا راسخًا في أذهان من يشتري السيارة، كما هو الحال في أوروبا، حيث يمكن أن تكون الضرائب والرسوم الجمركية على استهلاك البنزين أكثر من أربع دولارات للجالون، مقارنة بمتوسط نحو 40 سنت في الولايات المتحدة (منها 18.4 سنت ضريبة فدرالية). ويمكن أن يكون وقع عبء الضريبة أكبر على أصحاب الدخول المنخفضة. لكن الضريبة تجعل صناع السيارات واثقين أن إعادة هندسة مركباتهم لرفع كفاءتها في التوفير لن يضيع، ويجدون ساحات سياراتهم ملأى بالسيارات غير المطلوبة وغير المبيعة رغم كفاءتها المرتفعة في التوفير، عندما تنخفض أسعار البنزين مرة أخرى. والضريبة أيضًا أبسط وأقل عرضة للتحوير والتشويه، وهي توفر حافزًا للتجديد المستمر. وعلى العكس، فالهدف تحت مظلة القواعد التنظيمية يمكن أن يتحول إلى سقف، ما إن يصل المرء إليه لن يكون هناك حافز قوي للتطور.

تلك هي، على الأقل، الزاوية التي يرى منها الاقتصاديون الأمور. ولكن الاقتصاديين لا يترشحون كثيرًا، وما يمكن أن يكون حلًا عقلانيًا بالنسبة للاقتصادي يمكن أن يكون بالنسبة للسياسي وصفة لكارثة انتخابية.

عمل فيليب شارب، في الكونغرس لمدة عشرين عامًا، وترأس «اللجنة الفرعية للطاقة المنزلية» (وهو حاليًا رئيس موارد المستقبل) وهو لن ينسى أبدًا ما حدث في صباح أحد أيام السبت بعدما قام بالتصويت لصالح 5 سنتات إضافية على ضريبة البنزين الفدرالية. ويتذكر ذلك فيقول: «دخلت إلى مكتب البريد عندما عدت إلى مقاطعتي وسط الجماهير المحتشدة الغاضبة»[16].

ليس هذا بالضبط نوع رد الفعل الشعبي الذي يريد السياسي أن يمر به عند دخول الانتخابات للمرة الثانية (برغم أن شارب نفسه قد أعيد انتخابه عدة مرات أخرى) لذلك فالقواعد التنظيمية، برغم عيوبها النسبية، لها مزية عظيمة هي أنها لا تشبه الضريبة.

بعبارة أخرى، يمكن أن تكون القواعد التنظيمية ثاني أفضل الحلول، على الأقل من وجهة النظر الاقتصادية، لكنها الحل الأكثر فعالية من المنظور السياسي. وكانت هذه بالتأكيد حالة القواعد التنظيمية لتوفير الوقود لعام 1975 . فكلما سار أسطول السيارات، ازداد التوفير في استهلاك البنزين، وبشكل كبير جدًا. وكأنه قد تم اكتشاف «حقل نفط عملاق في أرض ديترويت». وبحلول منتصف الثمانينيات كانت معايير توفير الوقود قد وفرت نحو مليوني برميل من النفط يوميًا مقارنة بما كان يمكن أن يستهلك إذا ظلت المعدلات عند مستويات عام 1973 وكان هذا نفس قدر إنتاج حقل نفط آلاسكا نورث سلوب في ذروته، وكان هذا هو الانتصار الثاني، الطفرة الكبرى الأخرى بالنسبة لسياسية الطاقة في الولايات المتحدة في تلك السنوات[17]. كما كان لتلك المعايير أثر كبير على صناعة السيارات في العالم.

وصول اليابانيين

كان يمكن أن ترى سيارة وحيدة وغير مألوفة عابرة في شوارع لوس آنجلس وسان فرانسيسكو في أواخر الخمسينيات. تلك كانت سيارة تويوتا تويوبيت إس 30 كراون، أول سيارة يابانية تدخل إلى الولايات المتحدة رسميًا. وكانت سيارات تويوبيت تستخدم كسيارات أجرة في طوكيو، لكن في الولايات المتحدة لم تكن بداية

تويوبيت بداية قوية، فأول سيارتين منها لم تتمكنا حتى من اجتياز التلال حول لوس آنجلس. وقيل إن أول سيارة سُلّمت في سان فرانسيسكو تعطلت عند أول تل مرت عليه في طريقها للفحص. وقام أحد تجار السيارات في تلك المدينة بقيادتها 180 مرة إلى الخلف حول المكتبة العامة في محاولة للدعاية لها، ولكن بلا طائل. لم تحقق التويوبيت، التي بلغ سعرها 1999 دولارًا، أي نجاح. وكان إجمالي ما تم بيعه منها 1913 سيارة خلال أربع سنوات. كذلك بدأ صناع سيارات يابانيون آخرون في تصدير إنتاجهم للولايات المتحدة، لكن ظلت أعداد السيارات المبيعة منخفضة جدًا، وكانت السيارات نفسها رخيصة الثمن، وغير موثوق بها إلى حد ما، وغريبة وبدائية إلى حد ما (إذ كان ينقصها القوة والمهارة اللتان كانتا تتمتع بهما السيارة الأكثر استيرادًا آنذاك فولكس فاغن بيتل).

لكن انفجار أسعار النفط في منتصف السبعينيات وما صاحبه من تركيز من جديد على توفير الوقود، فتح منفذ دخول لاستيراد السيارات، ولاسيما من اليابان. ونتيجة لذلك، جذبت هذه السيارات الصغيرة التي تتسم بالكفاءة الانتباه وذاع صيتها. وبمرور الزمن بدأت السيارات اليابانية تتخذ مكانًا في أعلى قائمة السوق، واكتسبت شهرة متزايدة بسبب جودتها وتحملها[18].

وبحلول منتصف الثمانينيات، عندما تهاوت أسعار النفط والبنزين، تقلصت حصة وقود السيارة من ميزانية المنزل مرة أخرى. ومرة أخرى، كما في الأيام الخوالي، وبدلاً عن توفير البنزين بدأ مشترو السيارات الجدد في التركيز على السعر والأداء والدقة، وبالطبع على شكل السيارة أيضًا. وتراجع عنصر توفير الوقود إلى ذيل قائمة الاهتمامات، إن كان لا يزال في القائمة أصلًا. لكن كان لا يزال على الصناع في الولايات المتحدة تحقيق أهدافهم في التوفير. وفي الوقت نفسه، كان صناع السيارات الأجانب آنذاك، لاسيما اليابانيين، يوسعون عناصر الجاذبية في سياراتهم، ويظهرون قدرتهم على تحقيق مطالب جمهور أعرض. وكانوا يثبّتون أنفسهم في سوق الولايات المتحدة، ويستخدمون استراتيجية تجعل «أجنبيتهم» أقل. وبدأ صناع السيارات اليابانيون يضربون بجذورهم في أميركا - بفتح مصانع، ومراكز أبحاث وتطوير

وتصميم مرافق، ومشروعات مشتركة في جميع أنحاء الولايات المتحدة، فساعد ذلك على تحييد المعارضة الداخلية العنيفة التي جاءت من كل من «الثلاثة الكبار» ومن أعضاء اتحاد العاملين بصناعة السيارات.

الولع الجديد

ولأن المطلوب عمل ذلك تحت مظلة قوانين السيارات الأميركية، أنتجت ديترويت أصغر السيارات وأعلاها كفاءة تطبيقًا لاستراتيجية «السلع الترويجية المخفضة»، لضمان توافقها مع معايير «كافي CAFE» لتوفير الوقود. لكن تركيزها كان منصبًا على المركبات الكبيرة التي تسمى «الشاحنات الخفيفة»، وهو نوع من المركبات لم يكن موجودًا من قبل قط.

وقد بدأ هذا التحول في الثمانينيات عندما قدمت كرايسلر نوعًا جديدًا من الشاحنات الخفيفة، كان اسمها الرمزي أثناء عملية التصنيع «تي - 115» («T-115»)، لكن سرعان ما عُرفت على نطاق واسع بأنها «الشاحنة الصغيرة» («ميني فان»/ minivan). قبل ذلك الحين، كانت معايير توفير الوقود قد قتلت بكل فاعلية السيارة الاستيشن بوصفها من أهم فئات المركبات. وكانت سيارة الاستيشن وسيلة الانتقال النموذجية الملائمة لحياة الضواحي. لكن الاستهلاك الإجمالي من الوقود لم تترك سوى مساحة صغيرة لسيارة الاستيشن التقليدية، التي كانت أثقل من السيارة العادية، وتستخدم كماً أكبر من البنزين. وكان لابد من سحبها إذا أراد صناع السيارات أن يحققوا المعدل المطلوب من استهلاك أسطول سياراتهم من الوقود.

لكن، كانت للشاحنات الصغيرة ميزة كبرى هي أنها تعتبر شيئًا يختلف تمامًا عن - أي شاحنات خفيفة، وكان لهذا دلالات أساسية بالنسبة لاستهلاك الوقود. فعندما تمت كتابة القواعد الأصلية المنظمة لتوفير الوقود عام 1975، كانت المعايير المستهدفة أقل بالنسبة للشاحنات الخفيفة - لتسير 20.7 ميل لكل جالون - مقارنة بالسيارات 27.5 ميل لكل جالون. وفي الواقع، لم تحظ مثل هذه المركبات باهتمام

كبير، إذ كانت حصتها في السوق قليلة، في حين كانت السيارات المعتادة تشكل أكثر من 80 ٪ من إجمالي المركبات الجديدة المبيعة، وكانت معظم شاحنات النقل الصغيرة، بيك أب، والشاحنات الصغيرة يقودها المزارعون والتجار. ولم تكن فكرة الشاحنة الصغيرة، والسيارة الرياضية متعددة الأغراض إس يو في SUV قد خطرت على بال ديترويت قط.

لكن الآن، مع الشاحنة الصغيرة، أصبح في الإمكان الحصول على مركبة توفر الأداء الوظيفي الذي يرغبه عدد كبير من السائقين - والذي يفوق بالتأكيد الأداء الوظيفي للسيارة الاستيشن - دون دفع صناع السيارات إلى منطقة الجزاء في توفير الوقود. فقد أصبحت الشاحنات الصغيرة، التي كانت ذات يوم تخص موظفي توصيل الطلبات وعمال السباكة والكهرباء، مركبة الأسرة المفضلة. ففي هذه الشاحنات الصغيرة مساحة تكفي الآباء والأبناء والأصدقاء، ومعدات رياضية، والأمتعة، والحيوانات الأليفة، كما أنها تأتي مجهزة بتلك الخصائص صديقة الأسرة أو المفيدة للآباء، مثل الأبواب المنزلقة على الجانب الأيمن وحامل القهوة. فقد أطلقت كرايسلر، بحسب ما ورد على لسان أحد منافسيها، «منزلًا متنقلًا» بتلك الشاحنات الصغيرة.

أيضًا فتحت كرايسلر الباب لدخول مركبة جديدة أخرى عندما اشترت السيارة جيب من شركة أميركان موتورز، التي توقفت الآن. كانت «جيب» في الأصل كحصان أشغال شاقة وقت الحروب، فصارت الآن «مركبة الاستخدامات الرياضية»، وتشتهر أكثر باسم إس يو في «السيارة الرياضية متعددة الأغراض». وفي عام 1990 اطلقت شركة فورد سيارتها إكسبلورر ذات الأربعة أبواب، وقد زاد الطلب جدًا على سيارات إس يو في. فبالإضافة إلى الشاحنات الصغيرة وسيارات إس يو في، بدأ الناس الذين لم يكونوا في حاجة إلى شاحنات بيك أب في شرائها. وكانت كل هذه المركبات: الشاحنات الصغيرة وسيارات إس يو في والبيك أب تصنف في فئة «الشاحنة الخفيفة». ولم يتوقف طلب الأميركيين عليها. فبحلول منتصف التسعينيات، كان الناس يتحدثون بتفاؤل عن «عصر ذهبي جديد للسيارة

الأميركية». وتوجت كرايسلر، التي كانت على شفا الفشل قبل بضع سنوات، بلقب «أنجح صانعة سيارات في العالم»[19].

سرعان ما أصبحت سيارة شركة فورد «إكسبلورر» مركبة الاستخدامات الرياضية الأكثر شعبية، حتى أخذت على حين غرة منافستها الرئيسة جنرال موتورز، إذ كان يفترض في أوائل التسعينيات أن أسعار النفط والبنزين المرتفعة ستواصل ارتفاعها، وبالتالي كان يتوقع أن المستهلكين سيرغبون في السيارات الأكثر توفيراً للوقود والأعلى كفاءة، لكن أمام الطلب الضخم على إكسبلورر فورد وغيرها من سيارات إس يو في، كان عليها أن تتحول وتلحق بالركب. فاستجابت لذلك بإطلاق سيرة تشيفي بليزر، لكنها كشركة لم تكن سريعة الحركة بالقدر الكافي.

يقول ريك واغونر، المدير التنفيذي السابق لشركة جنرال موتورز: «أحيانًا تحقق أنواع معينة من المركبات نجاحًا دون أسباب منطقية». وقد حققت سيارات إس يو في والشاحنات الصغيرة نجاحًا كبيراً. ويتذكر واغونر فيقول: «لقد فاق الطلب المعروض، فكنا نستيقظ صباح كل يوم وندخل السوق فنجد أن منتجاتنا لا تكفي الطلب. ولم تكن لدينا قدرة كافية لإنتاج المحركات الكبيرة. فكنا نواجه السؤال نفسه في كل اجتماع لمجلس الإدارة «لماذا ليس لدينا سعة شاحنة أكبر؟»».

جاءت الشاحنات الخفيفة لتحدد ديموغرافية جديدة: سيارة أمهات الطبقة المتوسطة في الضواحي (ساكرمام). فبحلول الانتخابات الرئاسية لعام 1996، أصبحت مطمعًا وهدفًا أساسيًا يسعى إليه أعضاء كلا الحزبين. لكنها لم تكن للأمهات فقط وإنما للآباء والشباب أيضًا. وبحلول أواخر التسعينيات، تحول العشق الأميركي التقليدي للسيارات إلى ولع متقد بسيارات إس يو في[20].

كان لهذا الانتقال السريع من السيارات إلى الشاحنات دلالات أساسية بالنسبة لاستخدام الوقود في الولايات المتحدة، إذ كانت الشاحنة الصغيرة الجديدة أو سيارات إس يو في أقل توفيرًا للوقود من السيارة الجديدة بنسبة 25 ٪، وكان عدد الشاحنات الخفيفة يتنامى على الطرق بسرعة.

لكن كان هناك أيضًا «سعر» خلف «الولع». فقد يسر عقد من الانخفاض الشديد في سعر البنزين ظهور سيارات إس يو في والشاحنات. فكان سعر البنزين منخفضًا لدرجة أنه لم يكن يعني المستهلكين إطلاقًا بالفعل. ففي الواقع، كان البنزين في عام 1998 يمثل نسبة من ميزانية الإنفاق في النزل أقل مما كان في الخمسينيات والستينيات. وفي الحقيقة، كان البنزين أرخص من أي وقت مضى منذ أن بدأ تسجيل الأسعار[21].

وقد أشارت إحدى الدراسات التي قارنت بين الولايات المتحدة وأوروبا إلى تأثير السعر، ففي أوروبا، حيث أسعار الوقود أعلى إلى حد بعيد بسبب الضرائب، فإن 50 ٪ من التكنولوجيا الجديدة في السيارات كانت توجه نحو توفير الوقود. لكن في أميركا، بمجرد أن تحققت أهداف التوفير، كان عشرون بالمائة فقط من التكنولوجيا الجديدة في السيارات توجه إلى توفير الوقود. أما الثمانون بالمائة الباقية من التكنولوجيا الجديدة فكانت تذهب إلى أمور مثل الأداء والأمان، الحجم، الكماليات، الخدمات، وما كان يوصف بأنه «رفاهية». فعلى سبيل المثال، خلال عشرين عامًا بين 1987 و2007 زادت قوة الحصان بنسبة 85 ٪[22].

وبحلول عام 2000 تفوقت مبيعات الشاحنات الخفيفة الأقل توفيرًا للوقود على مبيعات السيارات العادية في الولايات المتحدة. وفي الوقت نفسه كان الناس، يقودون المركبات لأميال عديدة أكثر أيًا كان نوع المركبة، وكانت السيارة المتوسطة تسير نحو 30 ٪ أكثر من الأميال في عام 2003 مقارنة بعام 1985: أي 12300 ميل سنويًا مقارنة بـ 9400. كذلك ارتفع العدد الإجمالي للمركبات على الطرق بسبب التوسع الاقتصادي والسكاني في آن واحد في الولايات المتحدة. لكل هذه الأسباب، زاد استهلاك البنزين بنسبة 50 ٪ تقريبًا بين عامي 1985 - 2003.

علاوة على ذلك، ساد نوع من تقسيم العمل سوق السيارات. فقد وجهت ديترويت أغلب جهودها إلى المركبات الأكبر - إس يو في والشاحنات - في حين استحوذ اليابانيون والكوريون وغيرهم من المصنعين على حصة متنامية من سوق

السيارات، وعلى نحو متزايد من السيارات المصنعة في أميركا وكذلك السيارات المستوردة. وكانت سيارات إس يو في أكثر ربحية، وساعدت صناع السيارات الأميركيين على مواكبة العيب التنافسي مقارنة بالشركات الأجنبية، كانت هذه هي «التكاليف التراثية» أي تكاليف الرعاية الصحية للموظفين وتكاليف التقاعد، التي تم التفاوض عليها في السنوات السمان مع اتحاد العاملين بصناعة السيارات، والتي لم يكن على الشركات الأجنبية تحملها. وتم تقدير التكاليف من 1500 دولار إلى 2000 دولار للمركبة الواحدة – أكثر من تكلفة الحديد الذي صنعت منه السيارة. وفي مثل هذه الظروف، لم يكن هناك حافز قوي للشركات الأميركية للمغامرة بمليار دولار وخمس سنوات من تطوير المنتج لإنتاج نموذج جديد أكثر توفيرًا للوقود لن يرغب فيه إلا القليل نسبيًا[23].

وكان التفكير في اليابان مختلفًا.

إعادة صناعة السيارة

في أواخر الثمانينيات، بدأ رئيس مجلس إدارة شركة تويوتا، إيجي تويودا، وهو من قاد نمو الشركة الذي كان ظاهرة عبر عقود عدة، يشعر بالقلق من أن الرضا والارتياح الذاتي ما انفكا يحيطان باليابان أثناء فقاعتها الاقتصادية الكبيرة وأن تلك المشاعر يمكن أن تصيب تويوتا. وخلال العامين التاليين أطال التفكير في مستقبل السيارة نفسها: كيف يمكن أن تؤثر مخاوف البيئة وأمن الطاقة على مستقبل الصناعة؟ وتحدى تويودا الشركة في التوصل إلى سيارة للقرن الحادي والعشرين يمكن أن تكون أكثر كفاءة من سيارتها الأكثر مبيعًا «كورولا» وتكون مراعية لأمور البيئة. وكانت القيمة الثقافية موتّايناي: «أثمن من أن تُهدر» أساس هذه المبادرة. وفي اليابان، حيث لا نفط بالفعل، كانت قلة موارد النفط همًا حاضرًا دائمًا بصورة لم تكن موجودة لدى صناع السيارات الأميركيين. وزادت حرب الخليج عام 1991 مخاطر الاعتماد على النفط حدة.

كل هـذه العوامـل تسـببت في التوصية بطرح سـيارة جديدة، وأطلـق على فريق البحث اسم جي 21 (G21) «القرن الحادي والعشرون العالمي».

لكـن التكليـف كان مبهـمًا للغاية. فمـن ناحية التكلفـة والجـودة، توصل فريق جي 21 إلى اسـتنتاج حاسـم هـو أن السـيارات الكهربائية وسـيارات خلية الوقود بعيـدة المنال جـدًا. وبحلول عـام 1994 ،عـاد الفريق إلى فكرة الدمـج بين نوعين متوازيين من محركات الدفع - أحدهما تعمل بالبنزين والأخرى قائمة على البطارية، وأطلـق عليها اسـم السـيارة «الهجـين». وكان عامـل الجذب في تصميـم «الهجين» هو أنها يمكن أن تسـتخدم البنية التحتية القائمة، وأن تسـتفيد من شـدة قوة الوقود الأحفـوري السـائل. وقـد جربوا أكثر من مائة شـكل مختلف قبل أن يسـتقروا على التصميـم الأسـاسي. واعتـبر البعض في الشركـة أن احتمال النجـاح كان 5 ٪ فقط. وتسـاءل البعـض عما إذا كان سـينتج عن ذلك «سـيارات حقيقية» أصـلًا، أم أن ما كانوا يسمونه السيارة الهجين سيكون من الأنسب وصفها بأنها سيارة مسخ[24].

كانـت السـيارة التـي أصبحت تعـرف باسـم «بريـوس» (Prius) ستسـتخدم محركهـا الكهربائـي داخل المدينة حيث يتكرر الوقوف والسـير، لكـن عندما تكون هنـاك حاجة إلى دفع أكبر سـيتدخل محرك الاحتراق الداخـلي الصغير فائق الكفاءة. وفي السرعـات العالية، سـيتولي محرك الاحتراق الداخلي الأمر برمته. وسـيتم إعادة شحن البطارية جزئيًا بمحرك البنزين. ولكن يمكن إعادة شحنها أيضًا بأخذ الطاقة الحركية التي تتبدد في صورة حرارة عند اسـتخدام كابح السـيارة - وتحول ذلك إلى كهربـاء. (المؤكـد أن ثلثي الطاقة التـي ينتجها محرك الاحتراق الداخـلي تتبدد إما في صـورة حرارة أو عـن طريق أنبوب العادم). وهم يسـمون ذلك الكبـح التوليدي. وبهذه الطريقة، فإن ما كان يعرف عادة بأنه مخلفات إنتاج - الحرارة - تم تحويله إلى شيء أكثر نفعًا - الكهرباء. وكانت الحرارة «أثمن من أن تهدر».

كان وضـع هـذا المفهـوم موضع التنفيـذ تحديًا كبـيرًا، إذ كان على المهندسـين أن يأخـذوا نظامـي محرك مختلفـين ويجعلوهما يعملان معًا بسلاسـة. إضافـة إلى ذلك،

كان فريق جي 21 تحت ضغوط مكثفة لتصنيع السيارة قبل عام 1997 لتتزامن مع عقد مؤتمر تغير المناخ في كيوتو. وبالعمل بسرعة فائقة فيما يتعلق بتصميم سيارات جديدة بالكامل، وبالكاد انتهوا في الموعد المحدد.

لكن كان يبقى قبول بريوس في الأسواق. وكانت هوندا قد تغلبت بالفعل على تويوتا في أسواق السيارات المتحدة بسيارتها المهجنة – ذا إنسايت – التي أطلقتها عام 1999. كانت هوندا تتبع استراتيجية مختلفة وهي «تهجين» سيارتها الشهيرة طراز «سيفيك» بدلًا من صنع سيارة جديدة بالكامل. أما بريوس فعلى العكس من ذلك كانت طرازًا جديدًا تمامًا، وتم عرضها للبيع في الولايات المتحدة في عام 2000.

خلال سنواتها الأولى، لم تتقدم تويوتا أو هوندا كثيراً في أسواق الولايات المتحدة بسيارتيهما المهجنتين. فقط في عام 2003 تقريبًا، ومع إثارة المخاوف بشأن تغير المناخ وأسعار البنزين، نالت سيارات الجيل الثاني من بريوس، وهي أكبر وأقوى، اهتمام الناس وبدأت تصير السيارة الإعلانية بالنسبة للجيل الهجين.

وبدأ تزايد مبيعات بريوس وغيرها من السيارات المهجنة. وكان سعرها لا يزال يزيد عدة آلاف دولار عن مثيلاتها من الطرز الأخرى، وكان هناك جدل حول كم ألف ميل سيكون على السائق قيادتها قبل تعويض هذا الفارق في السعر. وقد سألت مجلة «تقارير المستهلك» عما إذا كانت السيارة الهجين تفوق بالفعل السيارة التي تقطع عددًا أكبر من الأميال من ناحية توفير المال، مع وضع المركبة وتكلفة الوقود معًا في الاعتبار، لكن ليس هذا هو الموضوع. فبرغم أنه كانت هناك حوافز ضريبية لتشجيع شراء الهجين، كان الهجين أكثر من مجرد حوافز أو توفير. وكانت قيادة بريوس أيضًا بيانًا للآخرين وللذات عن المالك بالبيئة وتغير المناخ، ومسألة الاعتماد على النفط. وبمرور الوقت اكتسبت السيارات المهجنة الثقة: ففي تصريح عن الوعي البيئي، وصل نجوم السينما إلى حفل ختام «أكاديمي أواردز» في سيارات بريوس يقودها سائقون محترفون[25].

ماذا عن الخطة «ب»؟

إن ارتفاع الأسعار في محطات التزود بالبنزين منذ بداية القرن جعل مشتري السيارات ينتبهون مجدداً لفاتورة الوقود. وقد أثر ذلك بشدة على سيارات إس. يو. في. وكان بداية الكابوس بالنسبة لديترويت. ففي عام 2004، ولأول مرة منذ أن استقرت مكانتها، بدأت حصتها في السوق من سيارات إس يو في وغيرها من الشاحنات الخفيفة في التدني. ولكن لم يكن لدى صناع السيارات الأميركيين بالفعل خطة بديلة حقيقية. «فالشاحنات الخفيفة» هي ما تحقق الأرباح للشركات، و«الشاحنات الخفيفة» كانت تبدو أنها هي ما يريده المشتري بالفعل، لكن ليس لفترة طويلة. فبينما كانت أسعار ضخ البنزين ترتفع كانت مبيعات إس يو في تنخفض، لتضع الشركات الأميركية تحت ضغط. فحاولت تلك الشركات كسب الوقت – وكانت تأمل في العودة إلى ما كانت عليه – بتقسيط السعر، وتقديم الخصومات وخفض التمويل إلى صفر٪ (26).

وكانت السياسات أيضًا تتغير. فزيادة أسعار البنزين كانت تشعل غضب الجمهور المتصاعد. إضافة إلى ذلك، فقد كانت المخاوف بشأن واردات النفط والاحتباس الحراري لدى قطاعات من الناس تكتسب قوة أيضًا. كل هذا اجتمع معًا لينشأ تحالف لصالح عمل شيء لم يكن ممكنًا لثلاثة عقود: رفع معايير توفير الوقود.

لم يعد لديترويت نفوذها القديم، مع تقلص قوة العمل لديها ومصانعها مغلقة وآثارها القليلة. فالآن أعضاء مجلس الشيوخ عن الولايات التي تنتج فيها سيارات تويوتا أو نيسان أو هوندا لا يشعرون بقلق كبير على مصير جنرال موتورز أو فورد أو كرايسلر، فعندما أعلنت تويوتا أنها كانت تستثمر 1.3 مليار دولار في مصنع تجميع في ولاية ميسيسيبي التي كان يمثلها السيناتور ترنت لوت، وأنها قدمت آلاف فرص العمل، صرح السيناتور: «إننا نحارب في صفكم».

وعلى نفس القدر من الأهمية كان الإجماع التقني المتزايد بأنه يمكن عمل أكثر من ذلك بكثير لتحسين كفاءة استخدام الوقود بنسبة 40 إلى 50 ٪ بحلول عام 2030

بنفس تقنيات الاحتراق الداخلي القائمة. وقدم مجلس البحث القومي الذي يمثل «أكاديمية العلوم القومية» وأكاديمية الهندسة القومية هذا الرأي، برغم أنه أضاف من الناحية الدبلوماسية ملاحظة بغيضة نوعًا ما: «هناك عدم اتساق ملحوظ بين الضغط على صناع السيارات لتحسين اقتصاد الوقود في المركبات الجديدة من ناحية، والإصرار على خفض أسعار البنزين الحقيقية من ناحية أخرى»[27].

معايير جديدة

عندما ارتفعت أسعار النفط إلى نحو 100 دولار للبرميل في النصف الثاني من عام 2007، ومع استمرار الصراع في الشرق الأوسط، اختفت المعارضة السياسية لرفع معايير توفير الوقود. ورفع قانون استقلال وأمن الطاقة لعام 2007، لأول مرة خلال اثنين وثلاثين عامًا، معايير توفير الوقود: إلى خمسة وثلاثين ميلًا للجالون بحلول عام 2020. وكان الهدف الجديد ينطبق على كل السيارات وسيارات إس يو في وغيرها من الشاحنات الخفيفة، وهذا يمكن أن يعني توفير ما يقدر بمليونَيْ برميل يوميًا، مقارنة بالمعايير السابقة. وبدأ التشريع أيضًا، لأول مرة، عملية تنظيم توفير وقود الشاحنات التجارية الكبيرة وكان هذا هو نفس التشريع الذي قرر أيضًا استخدام 2.3 مليون برميل يوميًا من الوقود الحيوي بحلول عام 2022.

عند توقيع القانون، سماه الرئيس جورج دبليو. بوش «خطوة كبيرة» في اتجاه «تقليل اعتمادنا على النفط، ومحاربة تغير المناخ العالمي، والتوسع في إنتاج أنواع الوقود المتجدد»، وفي جعل البلاد «أقوى وأنظف وأكثر أمنًا»[28].

وكانت هناك هزة غير متوقعة في نهاية طريق التشريع. فبعد التصويت في الكونغرس على المعايير الجديدة، كان التشريع مازال يحتاج إلى توقيع الرئيس ليتحول إلى قانون. ولكي يحدث هذا، كان لابد أن يسلم القانون حرفيًا إلى البيت الأبيض، ما يعني أن شخصًا ما عليه أن يتوجه به إلى بنسلفانيا آفنيو. وهذا ما فعله أحد موظفي الكونغرس في ظهيرة يوم 19 ديسمبر عام 2007 – فيما هو في المعتاد أمر روتيني عادي. فيما عدا أن هذا التشريع بالذات – الذي كان يعارضه صناع

السيارات في الولايات المتحدة معارضة شديدة - تم تسليمه في سيارة بريوس مهجنة موفرة للوقود، قامت بتصنيعها شركة تويوتا اليابانية. لم تكن المسألة هي أن تويوتا أكبر منافس لجنرال موتورز وحسب، وإنما أيضًا في ذلك الوقت الذي تتم فيه إجراءات اتخاذ جنرال موتورز الشركة رقم واحد لتصنيع السيارات في العالم. ولم يظن كل الناس أنها محض مصادفة. فقد أعلن أحد أعضاء الكونغرس من ميشيغن في غضب أن توصيل القانون بسيارة بريوس بمثابة صفعة مقصودة على وجه كل أميركي يعمل في مجال صناعة السيارات.

بدا أن هذه الحادثة المحرجة، برغم أنها مصادفة بالتأكيد، ترمز إلى مدى تغير العالم: فقد ارتفعت مبيعات بريوس لدرجة أن رئيس شركة تويوتا في الولايات المتحدة سماها: «أفضل سياراتنا مبيعًا على الإطلاق». كان التحول في مطالب المستهلك - من عصر تصنيع سيارات إلى آخر - قد أصبح شديد الوضوح في الأسواق. ففي عام 2007 اشترى الأميركيون سيارات بريوس أكثر مما اشتروا سيارات فورد إكسبلورر التي كانت في السابق أعلى سيارات «إس يو في» مبيعًا، وبالتأكيد هي «المركبة التي كانت رمزًا لسيارات «إس يو في» الأميركية لمدة عقد كامل، والارتباط الوثيق بالشاحنات الخفيفة. لكن الآن هذه السيارة الصغيرة المهجنة الموفرة للوقود، والتي رفضها البعض باعتبارها سيارة مسخًا، فاقت على غير توقع سيارات «إس يو في» الجبارة»[29].

الفصل الخامس والثلاثون

تجربة السيارة الكهربائية الكبرى

كان آري هاغن – سميت بستانيًا مولعًا ومفتونًا على الدوام بالنباتات. وفي عمله الاحترافي في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا في باسادينا، بالقرب من لوس آنجلس، كان اهتمام هاغن – سميت ينصب على فسيولوجية النبات، وبصفة خاصة كيمياء روائحها ونكهاتها. وحقق البروفيسور النمساوي المولد شهرة عالمية بسبب عمله على هورمونات النبات، ومكونات الطعم في الخمر والبصل والثوم، كما أنه حدد العنصر الفعال في الماريجوانا[1].

في عام 1948، كان هاغن ـ سميت يبحث في أمر استحوذ عليه بشدة: الأسس الكيميائية لطعم الأناناس. ففي ظهيرة أحد الأيام خرج من معمله ليأخذ قسطًا من الراحة ويستنشق بعض الهواء النقي. لكن لم يكن هناك أي هواء نقي، وإنما وجد نفسه غارقًا فيما سماه لاحقًا: «تلك السحابة الكريهة التي تجوب المكان كل ظهيرة». كانت رئتاه تتعرضان للهجوم، وكان منفذ الهجوم هو الضباب الدخاني الذي يستقر عادة فوق جنوب كاليفورنيا، حتى دخل إلى كل جزء من الحياة في لوس آنجلس.

وفي ذات الوقت كان يدور جدل شديد حول مصدر الضباب الدخاني، وهل سببه التلوث الصناعي، أو بسبب محارق الساحات الخلفية التي يبلغ عددها المليون ونصف المليون، والتي كان السكان يستخدمونها في التخلص من مخلفاتهم؟ أم إن السبب شيء آخر، وهو عدد السيارات الذي يتضخم بسرعة شديدة؟ وهناك، في

لحظتها، قرر هاغن - سميت، استنادًا إلى مهاراته في المايكروكيمياء، أنه «لن يكون من الصعب إيجاد حقيقة الضباب الدخاني». ونحّى دراسة الأناناس التي يحبها جانبًا، وتحول إلى تركيب الضباب الدخاني في أنبوب اختبار.

كان هاغن - سميت محقًا: لم يكن الأمر صعبًا. بل كان كما قال لاحقًا: «أصبنا الهدف من أول ضربة»[2].

قرر هاغن - سميت أن الجاني الحقيقي هو ما يخرج من مداخن السيارات - الانبعاثات الصادرة عن عدم احتراق البنزين بالكامل - بالإضافة إلى الغازات المنبعثة من صهاريج التخزين وصهاريج بنزين السيارات. وبسبب هذا الاكتشاف، وكذلك اهتمامه اللاحق بتلوث الهواء، أصبح هاغن - سميت يشتهر بأنه «أبو الضباب الدخاني» لكنه لم يفرح باللقب: وكان سيسأل من الأم إن كان هو الأب؟

ربما يكون هاغن - سميت قد حدد سبب الضباب الدخاني، لكن حل هذه المشكلة كان عملية محيرة ومعقدة ومثيرة للجدل، واستمرت لسنوات عديدة. وعندما أذاع هاغن - سميت استنتاجاته لأول مرة، عارضه النقاد بوصفه «دون كيشوت العلم». وصدم البعض اكتشافه أن السيارة التي صنعت أسلوب الحياة جنوبي كاليفورنيا كانت أيضًا وبالًا على هذه الحياة. فقد كتب أحد المواطنين إلى صحيفة لوس آنجلس تايمس مصدومًا يقول: «لقد أنشأنا واحدة من أفضل شبكات الطرق السريعة في البلاد، وأفقنا فجأة لنجد أننا خلقنا وحشًا»[3].

أدى اكتشاف هاغن ـ سميت في عام 1948 لاحقًا إلى ما ظن البعض أنه يمكن أن يكون أهم تطور في مجال النقل منذ سيارة هنري فورد «موديل تي»، وهو الجهد الهائل الذي بذل في القرن الحادي والعشرين لاسترداد شيء كان قد اختفى من الطرق مع بداية القرن العشرين: سيارة بلا مدخنة على الإطلاق، السيارة الكهربائية.

استئناف السباق

احتل النفط ما كان يبدو أنه مكانة منيعة بوصفه ملك عالم النقل لما يقرب من قرن من الزمان. لكن مع بداية القرن الحادي والعشرين، بدأ الناس يسألون إلى متى سيظل – أو ينبغي أن يظل – محتفظًا بتاجه.

ولكن مؤخرًا في عام 2007، في الجدل حول مستقبل النقل البري، كانت السيارة الكهربائية مجرد موضوع هامشي. وكان الاهتمام ينصب على الوقود الحيوي.

ولكن، خلال بضع سنوات، انتقلت السيارة الكهربائية إلى صدارة. وكان بإمكانها، حسبما قال أحد مؤيديها، فك قبضة النفط على النقل، والسماح للسائقين بأن يقطعوا صلتهم بعالم تصدير النفط وتقلباته والأسعار المرتفعة التي يدفعونها في محطات البنزين. كما يمكنها المساعدة في تقليل التلوث وتعويض انبعاثات الكربون التي تسهم في تغير المناخ. كذلك فهي تقدم حلًا قويًا لمعضلة كبرى عن إمكانية تكيف العالم مع الانتقال من مليار سيارة إلى مليارين. فالسيارة الكهربائية تعمل بالكهرباء التي يمكن توليدها من عدد من مصادر مختلفة، لن يحتاج أي منها إلى النفط. وربما تمثل السيارة الكهربائية – ربما أكثر من أي تكنولوجيا أخرى بديلًا مختلفًا تمامًا لمستقبل منظومة الطاقة العالمية.

سرعان ما أصبحت وجهة النظر الكهربائية جاذبة لدرجة أن توقعات السيارات الكهربائية فاقت إلى حد بعيد التأثير الفعلي الذي قد يؤثر في أعداد السيارات في العالم، في العقد أو العقدين القادمين على الأقل. مع ذلك فإن حضور هذه السيارات في الأسطول العالمي، حتى وإن كان محدودًا، سيغير الاتجاهات نحو كل من النفط والسيارات بعيدًا عن تأثير الأعداد. بعدها بعقود، كان يمكن أن يكون التأثير أكبر. مع ذلك، هناك سؤالان مهمان: هل يمكنها أن تصل إلى الأداء الموعود مقابل تكلفة معقولة؟ وهل سيختار المستهلك أن يجعلها السلعة السائدة وليس منتجًا فئويًا في السوق؟

في غضون ذلك، كانت قد وُضعت الآن رهانات ضخمة في السباق المتجدد - بين البطارية ومحرك الاحتراق الداخلي، وبين الكهرباء والنفط، الذي يفترض أنه حسم منذ القرن مضي. وستكون للنتيجة أهمية كبرى من الناحيتين الاقتصادية والجغرافية السياسية.

كذلك زاد الاعتقاد بأن المركبات الكهربائية يمكن أن تشكل «صناعة جديدة كبرى»، تكون تجسيدًا للتكنولوجيا النظيفة ووسيلة للقفز إلى موقع الصدارة في صناعة السيارات على المستوى العالمي. إن هذه فرصة كبيرة للشركات ووكلاء الأعمال والمستثمرين. لكنها أكبر من مجرد فرصة في الأسواق. فقد صرح أحد وزراء الحكومة الفرنسية بأن «معركة السيارة الكهربائية» قد بدأت. وقال أحد القيادات الاقتصادية في أوروبا «إن المركبات الكهربائية هي المستقبل وهي موجّه الثورة الصناعية». وبحلول عام 2010 قدمت إدارة أوباما خمسة مليارات دولار، في صورة منح وضمانات قروض لصناع البطاريات ووكلاء الأعمال وشركات السيارات الكبرى، وأمدتهم بالمعدات لبدأ انطلاق السيارة الكهربائية وبإنشاء منظومات البنية التحتية التي ستدعمها. وأعلن أوباما: «لقد أنشأنا صناعة كاملة جديدة»[4].

هذه لعبة أمم بالتأكيد. فبالنسبة لدول مثل الصين وكوريا هي فرصة لاحتلال موقع مهيمن في قطاع نمو حيوي. بل إن النجاح في وسائل النقل الكهربائية مطلوب إذا كان لابد للدول التقليدية الرائدة في صناعة السيارات - الولايات المتحدة واليابان وألمانيا - أن تحتفظ بمواقعها. فإذا كانت البطارية ستصير «النفط الجديد»، فإن الفائزين في معرفة البطارية وإنتاجها يمكن أن يستحوذوا على دور جديد حاسم في اقتصاد العالم - وعلى ما سيصاحب ذلك من عوائد.

«وادي الأدخنة»

قبل أن يأتي أوائل المستوطنين الإسبان إلى منطقة جنوبي كاليفورنيا، كان الهنود المحليون يسمون المنطقة «وادي الأدخنة»، بسبب الضباب العالق فوقها نتيجة الانبعاثات الطبيعية بالإضافة إلى الدخان الصادر عن النيران. وتشبه جغرافية منطقة جنوبي كاليفورنيا حوضًا يطوقه المحيط من جهة واحدة، وتحيط به الجبال من بقية الجهات. وقد خلق هذا ظروفا مناخية خاصة تسمى الانقلاب الحراري، وفيها يحبس الهواء البارد القادم من المحيط تحت الهواء الدافئ الراكد مسببًا التلوث. فالملوثات ترتفع في الهواء الدافئ حيث يجري عليها ضوء الشمس عملية ضوئية كيميائية ويحولها إلى دخان ضبابي يستقر فوق الحوض.

ضربت أولى هجمات الدخان الضبابي الحديثة لوس آنجلس خلال الحرب العالمية الثانية حين تم تسريع الإنتاج الصناعي للوفاء باحتياجات التعبئة العامة. ونتيجة لذلك تأسس «مكتب السيطرة على الدخان» في لوس آنجلس عام 1945، لكن عندما استمرت هجمات الدخان الضبابي بعد الحرب العالمية الثانية، وازدادت شدتها وتكرارها، اتضح فشل السيطرة على الدخان، بل تفاقم الأمر.

مدينة تحت الحصار

في أوائل أيام شهر أكتوبر من عام 1954، بدأ الهجوم دون تحذير، واستمر بلا رحمة طوال الأسابيع التالية. وكانت الظروف مواتية تمامًا للهجوم: إذ كانت تلك الأيام حارة، وظل الهواء ساكنًا، ولا أثر لأي رياح على الإطلاق. وقد استقر ضباب أزرق – رمادي فوق حوض لوس آنجلس وخنقها، ولسع الرئتين وجعل كل نفس يُستنشق مصدرًا للألم. وأحرق الحلق، وألهب العيون، وسبب الشعور بالحكة والألم والدموع فيها، بل ويجعلها تنتفخ أحيانًا، كما سبب أمراضًا تنفسية لا تنتهي.

قل مدى الرؤية لدرجة كان لابد معها أن يضيء سائقو السيارات على الطرق السريعة المصابيح الأمامية عند الظهر. وتباطأت حركة المرور حتى صارت زحفًا،

واستشرت الحوادث. وتم إغلاق مطار لوس آنجلس الدولي وحولت الطائرات مسارها. وفي المدارس، تم إلغاء التربية البدنية ووقت الراحة خارج الفصول (الفسحة) وظل الطلاب داخل الفصول.

كانت المدينة تحت الحصار واجتاح الفزع والشلل المنطقة بأسرها. وكانت خطوط هواتف الشرطة مكدسة بالمتصلين، لكن لم يكن هناك شيء يمكن أن تفعله الشرطة. وكان العنوان الرئيس في الصفحة الأولى في صحيفة لوس آنجلس تايمس: «مواطنون غاضبون يحتجون على الدخان الضبابي». ووقف عمدة لوس آنجلس أمام هيئة محلفين موسعة، وقال إنه لم يكن بوسعه عمل أي شيء إلا إصدار إعلان «بإيقاف حركة مرور السيارات وتوجيه الناس للبقاء في منازلهم». وخرجت ربات البيوت في مسيرات بشوارع باسادينا للاحتجاج على الدخان الضبابي، يرتدين أقنعة الغاز. وكذلك فعل رجال الأعمال المجتمعين في اجتماعهم الدوري لنادي المتفائلين، وبرغم أن أقنعة الغاز كانت تجعل تناول الوجبات صعبًا. ومن خلفهم لافتة كبيرة مكتوب عليها بلهجة متجهمة «لماذا ننتظر حتى عام 1955 - قد لا نكون أحياء وقتها». كان لابد من فعل شيء.

لكن بعد ذلك، وفي نهاية أكتوبر، تلاشى الدخان الضبابي سريعًا كما جاء. فكان عنوان التايمس: «المدينة تستمتع بيوم مثالي تقريبًا بلا دخان ضبابي». وبعد عدة أيام، أعلنت عن انتصار ساحق: عادت «السماء صافية مشرقة»، زال الهجوم - لكن لحين هجمة الدخان الضبابي التالية[5].

مجلس إدارة مصادر الهواء

كانت هجمة الدخان الضبابي في عام 1954 - «أسوأ هجمة على الإطلاق» نقطة تحول. فإذا كان الدخان الضبابي سينتهي، فإن الحكومة عليها أن تبدأ هجمة مضادة متواصلة على انبعاثات السيارات.

كانت الحرب ضد الدخان الضبابي حربًا طويلة. فخلال العقود التالية، كانت لوس آنجلس لا تزال تسجل إنذارات الدخان الضبابي لأكثر من مائة يوم كل عام. وكانت إحدى هجمات الدخان الضبابي قاسية جدًا لدرجة أن حاكم الولاية رونالد ريغان ظهر في التلفاز ليحث الناس على «إيقاف كل سفر بالسيارة إلا في حالة الضرورة القصوى». وكان ما زاد مشكلة الدخان الضبابي صعوبة هو التدفق المستمر للسكان الجدد، فبين عامي 1950 و1980، تضاعف عدد سكان كاليفورنيا بمعنى الكلمة، وقيل إن المنطقة بها أكبر كثافة مركبات بمحركات في العالم[6].

وفي عام 1967، وقّع الحاكم رونالد ريغان قانونًا بإنشاء وكالة جديدة مجلس إدارة مصادر الهواء بكاليفورنيا «كارب» CARB، وكانت «كارب»، كما أصبح يُعرف، هي الوريث الحقيقي «للمكتب السيطرة على الدخان». وقد أبى ريغان أن يكون رئيسه أي شخص إلا «أبا الدخان الضبابي» البروفيسور آري هاغن ـ سميت، الذي لم يعد أحد يرى أنه «دون كيشوت العلم»، فحقق هاغن ـ سميت ما وصف بأنه «شهرة عالمية باعتباره المسئول الأول عن تلوث الهواء». فالآن، بوصفه رئيس «كارب»، يمكنه أن يفعل شيئًا ما بخصوص التلوث، وسيصبح بحسب تعبير أحد المديرين التنفيذيين لشركة سيارات: «القاضي والمحلفين» في صناعة السيارات، وهو الدور الذي قامت به الوكالة منذ ذلك الحين[7].

في ذلك العام نفسه، أقنعت مشكلات التلوث الشديد في كاليفورنيا، إضافة إلى وزنها السياسي المتصاعد بسرعة، كونغرس الولايات المتحدة بمنح كاليفورنيا سلطة استثنائية. إذ أعطت الولاية حق سن قوانين لتنظيم الانبعاثات ما دامت معدلاتها أعلى من معدلات الحكومة الفدرالية.

كذلك تجاوز نفوذ «كارب» الولاية. إذ منح الكونغرس ولايات أخرى اختيارًا غير معتاد بأن تختار ما إذا كانت ستلتزم بمعايير الانبعاثات الفدرالية أم بتلك المعايير التي وضعها «كارب» لولاية كاليفورنيا. وهذا ما جعل ساكرامنتو مع واشنطن تضعان القواعد القومية لجودة الهواء.

وفي النهاية، ارتقى مكتب «مصدر الهواء في كاليفورنيا» حتى صار السلطة الفعلية على المستوى القومي في هذا الأمر. ويرجع أصل هذا الدور إلى أن كاليفورنيا تمثل، وحدها، نحو 12 ٪ من سوق السيارات في البلاد. وهناك أجزاء أخرى في الدولة، لاسيما الشمال الشرقي وفلوريدا، تأخذ تعليماتها من «كارب». والنتيجة النهائية هي أن قدرة «كارب» على تنظيم انبعاثات السيارات تغطي ثلث مبيعات السيارات في البلاد. فإذا كان ثلث أسطول السيارات يلتزم بشروط، فسيتبعه الثلثان، لأنه من الصعب جداً أن يقوم صناع السيارات بتصنيع مجموعتين مختلفتين من الطراز نفسه. وهكذا، إذا أصدرت «كارب» أمرًا له تأثير كبير على تصميم السيارة، يرجح أن يكون ذلك التنظيم شبه قومي. وبالنظر إلى حجم سوق الولايات المتحدة، فإن بقية دول العالم ستشعر بهذا الأثر. فكما قال رئيس الوكالة، بقدر من التواضع في عام 2011، «تناطح «كارب» من يفوقونها وزنًا».

سعت «كارب» مع وكالة أخرى هي «إدارة جودة الهواء بالساحل الجنوبي» إلى تقليل الانبعاثات بما كان يسمى فرض التنظيم بالتكنولوجيا، إذ تفرض على الصناعة التوصل لحلول في مواعيد محددة. فوُجدت الحلول التكنولوجية بمرور الوقت. وكان أهم هذه الحلول: المحول المحفز، الذي ضمن احتراق البنزين بالكامل وبالتالي قلل كثيرًا من الانبعاثات المسببة للدخان الضبابي. وبحلول التسعينيات، قلت إنذارات أيام الدخان الضبابي السنوية إلى ما دون العشرة، ومع نهاية التسعينيات كانت الانبعاثات التي تخرج من مدخنة أي سيارة جديدة مسببة الدخان الضبابي لا تتجاوز 1 ٪ عما كانت عليه في السبعينيات، وتم التخلص من 99 ٪[8].

كان فرض التنظيم بالتكنولوجيا يستهدف الدخان الضبابي. فأرادت «كارب» أيضًا أن تستخدم صلاحياتها في محاولة للتخلص من كافة انبعاثات عوادم السيارات. وفعلت ذلك بأن أمرت بطرح «زيف» (ZEV) أو المركبة بلا انبعاثات. ولم يكن الهدف أقل من إيجاد بديل لمحرك الاحتراق الداخلي أو الاتجاه إلى أنواع بديلة من الوقود. وفي عام 1990، أصدرت «كارب» لائحتها الأكثر طموحًا بفرض التنظيم

بالتكنولوجيا حتى ذلك التاريخ. وتلك هي اللائحة التي كانت ستعيد فتح الباب للسيارة الكهربائية. وكانت تقضي بأنه بحلول عام 1998 لابد أن يكون 2 ٪ من كل السيارات الجديدة المبيعة في كاليفورنيا سيارات بلا انبعاثات «زيف»، وتزداد إلى 10 ٪ بحلول عام 2003. وكان هذا يعني ألا تخرج أي انبعاثات على الإطلاق من مداخن السيارات، أي بعبارة أخرى لا توجد مداخن ولا يوجد محرك احتراق داخلي.

وضعت شركات السيارات الكبرى خططها لتطبيق ذلك تمامًا. وتم توجيه مبالغ طائلة من الاستثمارات لهذا الأمر. لكنه لم يلق إلا الفشل الذريع. وكان سؤال «من قتل السيارة الكهربائية» سؤالاً طرحه فيلم وثائقي عن سيارة جنرال موتورز «إي في ون EV1»- أي المركبة الكهربائية 1 - التي صممت لتفي بقواعد «كارب» الصارمة، وأنفقت عليها جنرال موتورز مليار دولار. وفي حين يلقي الفيلم باللائمة في الأساس على صناعة السيارات، كان الإجابة شيئًا آخر. فحسب تعبير أحد أعضاء «كارب»: «إن المجرم الحقيقي هو «البطارية». فلم تكن البطاريات التي تكفي لتوفير مدى القيادة وزمنها حسبما يريد الناس، موجودة في ذلك الوقت».

وثمة قاتل آخر هو ضعف قبول الرأي العام للفكرة. فكثير من صناع السيارات أجّروا سياراتهم الكهربائية للسائقين. وبالإضافة إلى التأجير، حاولت شركة تويوتا بالفعل بيع نسخة كهربائية من سيارتها آر إيه في فور RAV4 وهي سيارتها إس يو في الصغيرة. وكان ذلك في نفس الفترة التي أنتجت فيها السيارة بريوس. فكان إقبال المستهلكين على بريوس أضعاف أضعاف إقبالهم على آر إيه في فور.

ويتذكر أحد الموظفين التنفيذيين في تويوتا: «كنا نسمع كثيرًا عن الطلب الكبير المتوقع على المركبات الكهربائية، ثم تبين أن الطلب الكبير المتوقع لم يتجاوز نحو 50 مركبة»[9].

بعد ذلك، وبرغم «كتل الإعلانات» والدعم الحكومي الكبير، كان أسرع بيع للسيارة «آر إيه في فور» أقل من خمس مركبات أسبوعيًا، وهذا معناه أكثر قليلًا من

250 سيارة سنويًا، في حين أن طراز أي سيارة يحتاج إلى بيع 100 ألف سيارة سنويًا على الأقل حتى لا يكون مجرد بيع «فئـوي». لم يرغب عدد كافٍ من الناس في شراء سيارات كهربائية، وكان على «كارب» في النهاية التراجع، رغمًا عنها، عن هذا الأمر تحديدًا، ولكن إلى حين.

عودة السيارة الكهربائية

مع بداية القرن الجديد، بدأت عوامل عديدة في التجمع لإحياء السيارة الكهربائية.

فقد خلق التلوث البيئي معاناة من عوادم السيارات، وأصبح موضوعًا رئيسًا في السياسة العامة في الولايات المتحدة. فمنذ عقود بدأت مناطق حضرية أخرى، من مكسيكو سيتي إلى بيجين، ترزح تحت مصيبة مماثلة، وكانت تسعى أيضًا للتخلص من تلوث الهواء. إضافة إلى ذلك، كان هناك شيء جديد: الاهتمام بتغير المناخ. فبرغم أن النقل على مستوى العالم مسئول عن 17 ٪ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فإن حجم الانبعاثات، في المطلق، ضخم، ويمكن أن يزداد ضخامة. كما أن ارتفاع أسعار النفط جدد الاهتمام. وقد طرحت السيارة الكهربائية احتمال عزل المستهلكين عن الأسعار المرتفعة، والتصدي لتأثير صدمات أسعار النفط.

دعّم ذلك تطور آخر، إذ كان لطرح السيارة المهجنة أثر كبير على نفسية سائقي السيارات. وكانت السيارة المهجنة بمثابة جسر عقلي للسيارات الكهربائية، عن طريق خلق قبول عام للمركبات التي تعمل بالبطارية، مما يمكن أن يعني دورًا أكبر كثيرًا للكهرباء في النقل.

أخرجت هذه المجموعة من العوامل السيارة الكهربائية من متحف السيارات وأعادتها إلى الشارع. واليوم، على عكس ما كان قبل قرن، هناك نوعان أساسيان من المركبات التي تعمل بالكهرباء. أحدهما هي سليلة مباشرة لنوع السيارة الذي سعى توماس إديسون إلى إطلاقه على الطريق، أي مركبة تعمل بالكهرباء فقط: سيارة

«إي في» لا تعمل إلا بالكهرباء ويتم شحنها من مقبس كهربائي. لكن ثمة نوع آخر هو المركبة الكهربائية المهجنة ذات الوصلة «بي إتش إي في PHEV». وهي سليلة مباشرة للسيارة المهجنة لكنها أقرب إلى المركبة الكهربائية منها إلى طراز سيارة بريوس المهجنة. فهي «موصلة» بمصدر وقودها الأساسي: الكهرباء. ولكن بعدهما تسير السيارة المهجنة ذات الوصلة لمسافة ما بالكهرباء، وعندما تضعف الكهرباء، يتولى محرك الاحتراق الأمر، إما بإعادة شحن البطارية أو دفع السيارة بإمدادها بالطاقة مباشرة أو بكليهما معًا.

استمر البحث والتجريب في السيارات المهجنة ذات الوصلة لعقود، لكن دون ملاحظة أحد. ثم تغير ذلك في عام 2007 عندما كشفت جنرال موتورز عن سيارتها الكهربائية المهجنة ذات الوصلة «بي إتش إي في تشفي فولت PHEV Chevy Volt» بوصفها سيارة تجريبية رياضية، وذلك في معرض سيارات ديترويت. وجذب ظهورها العام لأول مرة اهتمامًا بالغًا وخلق ضجة لدرجة أن جنرال موتورز قررت التعجيل بإنتاج السيارة «فولت». وخلال 12 شهرًا أصبح الطراز يرمز إلى تحول الاهتمام من سيارة الوقود الحيوي إلى السيارات الكهربائية.

ومع بدء حملة الانتخابات الرئاسية لعام 2008، أصبحت «سيارة ديترويت الكهربائية ذات الوصلة «تشيفروليه فولت» أمرًا ضروريًا لمرشحي الرئاسة في الولايات المتحدة». حسبما قال أحد المراقبين السياسيين، وبرغم مشكلات جنرال موتورز الاقتصادية الضخمة، بالغ مرشحو الرئاسة باراك أوباما وجون ماكين في الحديث عن تلك السيارة. وأعلن ماكين بفخر أن «عيون العالم على سيارة «فولت» الآن». ومن ناحيته، وعد باراك أوباما خلال حملته أن تسير مليون سيارة مهجنة موصلة وكهربائية على الطريق بحلول عام 2015[10].

خارطة الطريق

منذ ذلك الحين، زاد الدعم السياسي للسيارة ذات الوصلة والسيارة الكهربائية الخالصة بصورة كبيرة حول العالم، كما حظت بموجة كبيرة من الابتكار في مجال الطاقة، وبدعم من سياسات الحكومة وتنفيذًا لأوامرها. وكان يساند هذه الموجة أيضًا حب الاستطلاع العلمي والتكنولوجي وإمكانات النجاح الاقتصادي.

وفي الولايات المتحدة، كان للنشطاء ورجال الأعمال المشتغلين بالسياسة، بدعم من المنظمات غير الربحية، أثر قوي في صنع هذه القضية، وقاد ائتلاف الكهربة الذي تكون عام 2009، «خارطة طريق» للسيارة الكهربائية التي تبناها الحزبان الديمقراطي والجمهوري على السواء.

أوضح رئيس الائتلاف فريدريك سميث، مؤسس شركة فيدكس ومديرها التنفيذي، أن شركة فيدكس نفسها كانت مهتمة جدًا بالتغيير إلى المركبات الكهربائية لتوصيل طرودها. لكن سميث كان يرى ما هو أبعد من ذلك، ويقول: «إننا لا يمكن أن ندع المركبات الكهربائية تتحول إلى منتج فئوي آخر، لا يمكن أن نسمح بقصر استخدامها على دعاة الحفاظ على البيئة والمتحمسين للتكنولوجيا. فلكي نجعل لاستثمار أمتنا قيمة وشأنًا - والأهم، لكي نقاتل من أجل التخلص من تبعيتنا بحق، علينا أن نضع لأنفسنا مسارًا نحو ملايين ثم عشرات الملايين ثم مئات الملايين من السيارات والشاحنات الكهربائية».

إن الوفاء باحتياجاتنا بالنفط وحده، في عالم تتضاعف فيه أعداد السيارات، كما يرى فريد سميث، ينطوي على تحدٍّ ومخاطرة. وهذا يجعل تنوع مصادر الوقود ضرورة، وتبدو الكهرباء، مع تحسين البطاريات، أكثر الوسائل عملية. فالحاجة إلى الشحن ليست عقبة كؤودًا. «عليك أن تصل السيارة بمصدر الكهرباء لشحنها، فأنا أضع هاتفي البلاك بيري كل ليلة في الشاحن، بسبب قيمة ما أحصل عليه من البلاك بيري»[11].

وضـع إفـلاس جنـرال موتـورز وكرايسـلر ومـا كفلتـه الحكومـة الفدرالية من مليـارات الـدولارات، إدارة أوبامـا في موضع قـوة للتعجيل بالسـيارة الكهربائية، فطبقت إنفاق حوافز مكافحة الركود على هذا الغرض نفسـه. وكان ديفد سـاندالو قـد وضـع بالفعل خارطـة طريق منفصلـة في كتابين ألفهـما قبل أن يصبح مسـاعدًا لوزير الطاقة في إدارة أوباما - «التحرر من النفط» و«شحن المركبات الكهربائية: ما دور واشـنطن؟» وكان التشريع الذي صدر عن الكونغرس لتشجيع تبني استخدام السـيارة الكهربائيـة قد تـلا الخارطة مبـاشرة. وكان يشـمل إعفـاءات ضريبية على تصنيع السيارات الكهربائية، وإعفاءات ضريبية لمحطات إعادة الشحن - في المنزل وفي الأماكن العامة.

وفي القـرن الجديد، عـادت «كارب»، التـي كانت تركز آنذاك بصـورة أكبر على الاحتباس الحـراري، بأمر يقضي بأن يطرح صناع السـيارات مركبات اللاانبعاثات حسـب جـدول مرجعـي: فبحلـول 2012 سـيكون مطلوبًـا منهم البـدء في طرح سـيارات بلا انبعاثات، سيارات «زيف»، في سوق كاليفورنيا. كان الهدف الأساس صغيرًا، وكان سيشمل مركبات خلية الوقود، لكن العدد ازداد ليقفز بسرعة شديدة، ويزيد بالتالي الإلحاح على صناع السيارات لإيجاد طريقة لنشر سيارة كهربائية تمامًا.

مع ذلك بقيت مشكلة البطارية، التي هزمت «زيف» في المرة الأولى.

إن البطاريـة هـي جوهر المركبـات الكهربائية، ويتطلب الانتقال إلى السـيارات الكهربائيـة تقدمًا تكنولوجيًا كبيرًا في مجـال البطاريات. وترجع بطارية الرصاص - الحمضي الأساسية إلى النصف الثاني من القرن التاسع عشر، وتم طرح أنواع أخرى من البطاريات لاحقًا، لكن بطارية الرصاص الحمضي ظلت عماد صناعة السيارات.

مع ذلك، في السـبعينيات والثمانينيات، كان الباحثون الذين يكتشفون، في مختبر إكسـون في البدايـة، يبحثـون في الليثيوم، بوصفه أخـف المعادن، وكيـف يمكن أن يوفر الأسـاس لبطارية جديدة قابلة للشـحن، وكانت أزمات النفط في السـبعينيات والخوف من استمرار نقص البترول قد أشعلت الرغبة في إحياء السيارة الكهربائية.

وفي عام 1976، وافق الكونغرس على تمويل أبحاث السيارات «الكهربائية والمهجنة». وفي العام نفسه، ذكرت مجلة «فوربس» أن ميلاد السيارة الكهربائية مؤكد بقدر حاجتنا إلى إنهاء اعتمادنا على النفط المستورد. وكان عدد من شركات السيارات تعمل على المركبات الكهربائية. وفي عام 1979، وفي ذروة أزمة النفط الإيرانية أعلنت «فوربس»: «حان وقت السيارات الكهربائية». لكن أسعار النفط انخفضت آنذاك، وتبين أن المعروض العالمي من البترول وفير، وخبت شعلة الرغبة في السيارات الكهربائية مرة أخرى.

لكن بالعمل على بطاريات الليثيوم أمكن استخدامها بصورة جيدة جدًا لتلبية حاجة كبرى أخرى. ففي عام 1991، أخذت شركة سوني زمام المبادرة وطرحت بطاريات أيون - الليثيوم في الأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية. ومكنت هذه البطارية الأصغر حجماً والأشد كفاءة أجهزة الحواسب المحمولة (لاب توب) من العمل بصورة أسرع ولفترة أطول بشحنة واحدة. كذلك كانت بطاريات الليثيوم مهمة بصورة قاطعة لشيء آخر. إذ يسرت تقليص حجم الهواتف الخلوية إلى حد بعيد، ومن ثم قادت ثورة الهواتف الخلوية. ومن الناحية النظرية، تستطيع بطاريات الليثيوم الأعلى كثافة والأقل تكلفة، أن تجعلها أكثر البطاريات نجاحًا وأشدها منافسة للسيارات الكهربائية - وأفضل من كل من بطاريات الهيدرونيكل المعدنية المستخدمة في السيارات المهجنة الأولى، وبطاريات الرصاص الحمضية المستخدمة حاليًا في السيارات. لكن هذا كلّه ليس سوى كلام نظري، إذ لم يختبر أحد الفكرة على الأرض بعد[12].

توصيلة كهربائية

في حين كان المشرعون على طرف، من حيث تشجيع السيارة الكهربائية، كان على الطرف الآخر المخترعون والعاملون في مجال السيارات وأصحاب المشروعات وعدد صغير من هواة السيارات الكهربائية، وكثير منهم في كاليفورنيا.

وكان من بين الداعين إلى السيارة الكهربائية أل كوكوني، الذي كان جزءًا من برنامج جنرال موتورز سيئ الحظ «إي. في.1». أخذ كوكوني فكرة «إي. في.1» وحولها إلى سيارة كهربائية قوية اسمها «تزيرو tzero»، كان يمكنها الانتقال من صفر إلى ستين ميل في الساعة بسرعة مذهلة 4.1 ثانية.

وفي عام 2003، استطاع كوكوني الاتصال باثنين من أصحاب مشروعات سيلكون فالي من فورة نجاح الإنترنت مباشرة. كان أحدهما، إلتون مسك، هو أحد مؤسسي شركة «باي بال». وبعد بيعها إلى شركة «إي-باي»، بدأ ماسك سبيس إكس، مشروع مكوك الفضاء التجاري، الذي قرر ماسك أن يكون محطة على طريق طموحه الأكبر - تمكين الناس من استيطان المريخ. أما الثاني فكان مارتن إيبرهارد، الذي قدم لكوكوني استثمارات قدرها 150 ألف دولار لكي يجري تجاربه على نوع بطاريات مختلف: مجموعة مكونة من بطاريات أيون-ليثيوم، كميات كبيرة منها، أخذ كوكوني المال وقام بعمل التعديلات، وحققت السيارة 60 ميلًا في الساعة في 3.6 ثانية فقط[13].

بعد ذلك بوقت قصير، ضم إيبرهارد وماسك قواتهما وقاما بترخيص تقنية كوكوني معًا. وشاهدوا إمكانية الكهربة مع بطاريات الليثيوم، وأرادا تحويل السيارة الكهربائية إلى سيارة منتشرة. وكان وزن بطاريات الليثيوم الخفيف وكثافة طاقتها الشديدة بديلًا محتملًا لمفهوم السيارة الكهربائية.

لكن لم تستطع السيارة الكهربائية ببساطة عجزت المنافسة على أساس الاقتصادي. ولكن ماسك وإيبرهارد وضعا نظرية أنها يمكن أن تنافس في مجال شديد التأثير في ولاية كاليفورنيا وبالتالي، وبالتأكيد بالنسبة لأقرانهما في سيلكون فالي -التميز، والحيوية، والأداء، ولفت النظر. إنها يمكن أن تجمع بين القيم التي تمثلها السيارة بريوس وقيم السيارة الرياضية. وبدلًا من أن تكون شيئًا يشبه عربة الغولف الكبيرة أو بيضة على عجلات، قرروا تصميم سيارة رياضية كهربائية تجسد الفخامة، على أن يسموها تيسلا، تكريما للعبقري الفذ والمخترع الذي عاش في القرن

التاسع عشر والذي أبدع فكرة التيار المتردد، التي استخدمها جورج وستنغهاوس لتتفوق على فكرة التيار المباشر لتوماس إديسون.

وباستخدام هيكل السيارة «لوتس إلايز» مع إضافات خاصة، كان القصد أن تكون سيارة روديستر ذات المقعدين سيارة رياضية غالية، لكنها أنيقة وسعرها لا يجعلها في متناول سوى من لا يعنيهم السعر كثيرًا. فإن سارت الأمور على ما يرام فقد تكون خطوة أساسية لجيل من السيارات أكثر وقارًا، لكنها تنافس المركبات الكهربائية من الناحية الاقتصادية.

لم يكن تصنيع السيارة تيسلا سهلًا، فقد حولوا نحو سبعة آلاف بطارية من بطاريات أيون ليثيوم الموجودة في الأسواق والخاصة بالحاسب المحمول (لاب توب) إلى بطارية قوية عملاقة. وكانت تحديات الهندسة والتصميم لهذا النوع الجديد من السيارات هائلة، ولكن تعددت الإخفاقات. وقد علق جيه. بي. ستاروبل المسئول الأول عن التكنولوجيا في تيسلا: «لقد هوّنا من شأن التحديات كثيرًا، فقد كانت كل منظومة أساسية في السيارة، بما في ذلك الجسم، ومجموعة التسخين والتهوية والتكييف (HVAC)، والمحرك والإلكترونيات والكهرباء، ونقل الحركة، ووضع البطارية لابد أن يعاد تصميمها أو تحويلها إلى مصدر جديد للطاقة. وهكذا اقتضى تحويل «روديستر» جهدًا شاقًا من الناحيتين التقنية والمالية على حد سواء.

ولكن ظلت سيارة تيسلا تشير إلى شيء له أهمية واضحة بالنسبة لصناعة السيارات، ألا وهو أن بطارية أيون - الليثيوم يمكن استخدامها مع السيارة، وهذا ما جعل المركبات الكهربائية عملية أكثر. وكان هذا حسبما قال روبرت لوتز، النائب السابق لرئيس مجلس إدارة جنرال موتورز: «الأداة التي ساعدت على حل المعضلة». وتم إنتاج أول سيارة تيسلا عام 2008، وفي عام 2009، نالت تيسلا ضمانات قروض قدرها 465 دولار من حكومة الولايات المتحدة، وجلبت لاحقًا كل من شركتي ديملر وتويوتا كمستثمرين وشركاء. وفي يونيو عام 2010، طرحت للجمهور - في أول طرح عام للسيارات في الولايات المتحدة منذ طرح سيارة فورد

عام 1946. وعقب الطرح العام، كان رأسمالها السوقي مليارَيْ دولار. وحتى ذلك الحين، كانت تيسلا قد باعت نحو ألف من سيارتها روديستر. وبعد أقل من عام، افتتحت الشركة معرضها في واشنطن العاصمة، على بعد بضع شوارع من البيت الأبيض[14].

قد تمنح السيارة تيسلا روديستر نشوة لقائدها - إذ تزداد سرعتها من صفر إلى 60 ميلًا في أربع ثوانٍ - لكن حد سعرها لا يصلح للسوق العام، إذ كان يبدأ من 109 آلاف دولار - أو 101.500 دولار فقط بإعفاء ضريبي قدره 7.500 دولار من الحكومة الفدرالية. إضافة إلى أن إعادة شحن السيارة من مصدر كهرباء عادي، بمتوسط 110 فولت، يستغرق 32 ساعة، وبمنفذ بقوة 220 فولت يستغرق 4 ساعات ونصف الساعة، مع وعد بأن الشحن السريع سيتحقق قريبًا. ووصفت سيارة روديستر بأنها «مركبة ذات إصدار محدود» لتأتي بعدها سيارات تسيلا الفاخرة «موديل إس».Model S.

ومهما كانت توقعات تيسلا التجارية النهائية، فقد قدمت شيئًا مميزًا. إذ أوضحت أن السيارة الكهربائية يمكن أن تكون شيئًا أكثر بكثير من مجرد بيضة على عجلات أو عربة غولف، وأن السيارة الخضراء (النظيفة) يمكن أن تكون سيارة فائقة[15].

في تلك الأثناء، انضم وكلاء آخرون إلى المعركة في محاولة لإيجاد مساحات مختلفة عن طريق إيجاد طرز تجارية مختلفة. فكانت شركة كودا، بفرع في كاليفورنيا وآخر في الصين تسعى للخروج بسيارة كهربائية معتدلة السعر، قد تقل عن مستوى تيسلا روديستر، لكن سعرها سيكون في متناول عدد أكبر من الناس.

أطلق «شاي أغاسي»، وهو مدير تنفيذي لإحدى شركات الحاسوب، مفهومه للمركبة الكهربائية بطراز تجاري مختلف تمامًا. لم تكن شركته تصنع السيارات، لكنها كانت تملك البطاريات التي كانت تؤجرها للسائقين. كذلك أنشأت الشركة «محطات جديدة للبطارية» بدلاً من محطات البنزين، يتجه إليها السائقون عند ضعف بطارياتهم، حيث سيجدون عاملًا يستبدل البطارية ويضع مكانها بطارية مشحونة.

في عام 2007، دشن أغاسي رسميًا شركته «بتر بليس». وبحلول عام 2010 جمعت الشركة 700 مليون دولار، وكانت تخطط لإطلاق شبكات لإعادة الشحن في كل من إسرائيل والدانمارك، بمشاركة شركة رينو، التي كانت قد صممت سيارة جديدة تواكب المنظومة. ولكن، كان أحد التحديات الكثيرة هو غياب تقنين حجم البطارية. فالأرجح أن تتنافس المركبات الكهربائية وسيارات «بي إتش إي في» في الحجم والوزن ومدة استمرارية شحن البطارية. ولم يكن التقنين موجودًا بالنسبة لبطارية الرصاص الحمضية التي بدأت دورة تشغيل مركبات محركات الاحتراق داخلي منذ عقود عديدة.

ولكن من الناحية النظرية، كان المقصود من تجربة شركة «بتر بليس» للسائقين، أن تكون معادلاً وظيفيًا للدخول إلى محطة البنزين والتعبئة. إلا أنه مع تبديل البطارية - لن تكون هناك خدمة ذاتية.

إطلاق السيارة «ليف»

اليوم يتحرك كل صناع السيارات الكبار تجاه تقديم سيارة كهربائية بدرجات متباينة من الإيمان. والمؤكد أن كل شركات السيارات ستكون سعيدة للغاية إن وجدت طريقة ما للتغلب على عيب أسعار النفط المرتفعة. لكن من بين الشركات العالمية الكبرى، كانت الأكثر تحمسًا للسيارة الكهربائية هي سيارة تحالف نيسان - رينو. ولم يكن أحد أحسن تعبيرًا من مديرها التنفيذي المشترك كارلوس غصن.

كان غصن مديرًا تنفيذيًا دوليًا كما يجب أن يكون التنفيذي الدولي في شركة عالمية. نشأ في لبنان والبرازيل واستكمل دراسته في فرنسا، وكان يدير شركة ميشلين للإطارات في الولايات المتحدة. ثم أصبح كبير التنفيذيين في شركة رينو. وبعدما شكلت رينو تحالفًا مع نيسان اليابان، خطط غصن لإنقاذ نيسان، التي كانت تترنح وتشارف على الانهيار بديون بلغت 20 مليار دولار. وأصبح مشهورًا لأنه أعاد نيسان بعدما كانت على حافة الانهيار، وانتهى به الأمر بأن أصبح المدير التنفيذي لكلا الشركتين.

كانت لتويوتا سيارتها المهجنة بريوس. أما هوندا «شركة المحركات»، فكانت تركز على الخصائص المثلى لمحرك احتراق داخلي أكثر توفيرًا. وعلى العكس من ذلك، تعطي «السيارة الكهربائية بالكامل» شركة نيسان ريادة مميزة. وجاءت الفرصة بالمصادفة بسبب انهيار الشركة المالي.

عندما وصل غصن إلى شركة نيسان في اليابان عام 1999، قام بتخفيض التكاليف في كل مكان تقريبًا. لكن شيئًا متعلقًا ببرنامج البطارية أوقفه. يقول غصن: «ظلت نيسان تعمل على البطارية الكهربائية لمدة 18 عامًا، وقد أدهشني حقًا هؤلاء المهندسون عندما التقيت بهم، إذ كانوا يظنون أن السيارة الكهربائية يمكن أن تكون عملية وفي المتناول. ولم يكن لديّ أي دليل على ذلك، لكن حماسهم أسرني إلى حد بعيد». وبرغم حالة نيسان المالية الخطيرة، لم يقم بتخفيض مالي في هذا الجانب. ويضيف غصن: «في بعض الأحيان، لا تتضح الصورة إلا لاحقًا».

وبحلول عام 2002، كان لدى نيسان ما اعتبر أنه طفرة في عالم تكنولوجيا أيون – الليثيوم. يقول غصن: «بعد عام 2003، كانت نيسان قد خرجت لتوها من مرحلة تحول، لكنني كنت مندهشًا للغاية من كم النقد الذي كنا نتلقاه لأننا ليس لدينا سيارة مهجنة. وكنت أسأل نفسي لماذا كل هذا الشغف بهذا الأمر؟ كنت أقدر قوة مخاوف الناس حينما يتعلق الأمر بالبيئة. وفي الوقت نفسه، كان سعر النفط يتصاعد. كذلك كانت هناك قواعد تنظيمية بيئية صارمة تأتي من كاليفورنيا. ولم يكن بإمكاننا تطبيقها دون نوع من التكنولوجيا الجديدة. كنا بحاجة للتفكير خارج الصندوق، وكنا نحتاج مشروعًا لإطلاق السيارة الكهربائية، وكان هذا هو الحل الوحيد. إذ لا يمكنك أن تنتقل من 850 مليونًا إلى مليارَيْ سيارة دون سيارة صديقة للبيئة. كان لدى نيسان ما كان يعتقد مهندسوها أنها التكنولوجيا. وأعطى غصن إشارة البدء لعمل أي شيء للحصول على سيارة جديدة كهربائية بالكامل.

تباينت ردود الأفعال في الشركة، فكان البعض يتساءل في حيرة: لماذا لم تحاول نيسان إنشاء سيارة مهجنة تنافسية بدلًا من ذلك؟ وكان البعض الآخر متحمسًا لأن الشركة تحاول اتخاذ موقع الصدارة في تكنولوجيا جديدة.

وفي حين كانت نيسان تصنّع سيارتها المهجنة أيضًا، كان غصن ينظر إلى ذلك باعتباره مجرد تكنولوجيا انتقالية، وكان يقول: «إن كانت لديكم بطارية تتسم بالكفاءة لسيارة مهجنة، فلماذا لا نسير الطريق لآخره ونصنع سيارات كهربائية، فهي لا تصدر أي انبعاثات لأي شيء».

كذلك، إذا كانت نيسان ستنفق عدة مليارات من الدولارات لتصنيع سيارة جديدة، فسيكون ذلك لتصنيع سيارة كهربائية بالكامل. يقول غصن: «بلا مداخن، ولا نقطة بنزين، ولن تكون سيارة لعرض المحرك فقط، وستكون سيارة في المتناول للسوق العام». وفي عام 2010 ذهبت نيسان إلى السوق بسيارة «ليف» وهي اختصار حروف عبارة «سيارة رائدة صديقة للبيئة عائلية وفي المتناول». وانتقلت إلى معرض السيارات بحزمة قدرها 600 رطلًا من بطاريات أيون - الليثيوم، وكانت تَعد بمتوسط مدة قيادة من 90 - 100 ميل، وأقصى سرعاتها 90 ميلًا في الساعة. وكَانت نيسان تهدف إلى أن يكون 10 ٪ من مبيعاتها في عام 2020 سيارات كهربائية. يقول غصن: «الشيء الوحيد المفقود هو حجم تعامل كبير حقًا، ولتحقيق ذلك علينا أن نخفض تكاليف البطارية».

وأعلن: «لقد بدأ السباق نحو انعدام الانبعاثات»، وبالنسبة له، كل هذا هو العالم الحقيقي وفق رؤية «كارب». وأضاف: «ليست هذه هي المشكلة، فالمشكلة الوحيدة المتعلقة بالتخلص الكامل من الانبعاثات هي متى؟ هل سنفعل هذا الآن أم خلال خمس سنوات؟ ربما يرى منافسونا الأمر بصورة مختلفة». لكن نيسان تعتقد «أنه الآن»[16].

اشحنها

في معظم سنوات العقدين الماضيين، كانت آسيا مركز صناعة البطارية المتقدمة في العالم، في اليابان وفي كوريا الجنوبية. وفي حين كانت الولايات المتحدة تبدأ من جديد، كانت الشركات اليابانية والكورية تضاعف جهدها.

لكن الشركة الكورية «إل جي تشم» هي من صنعت خلايا بطارية سيارة تشيفي فولت. وفي استجابة إلى سياسات أميركا الجديدة الخاصة بالسيارات الكهربائية، عجّلت بفتح مصنع لها في ميشيغن.

تتوسع الصناعة في الولايات المتحدة مدعومة بحوافز حكومية قوية. فإدارة أوباما تخطط لأن تتولى تصنيع 40 ٪ من إجمالي بطاريات السيارات المتقدمة في العالم بحلول 2015، مقابل 2 ٪ عندما تولى أوباما الرئاسة[17].

لكن البطارية ليست إلا نصف المسألة فقط، أما النصف الآخر فهو شحنها – أي الحصول على الكهرباء للسيارة بسرعة وفي الوقت المناسب ومن مصدر موثوق به. وقد شكلت الشركات اليابانية اتحادًا صناعيًا واتخذت له اسماً عبارة عن تورية لتعبير «ألا تتناول ولو قليلًا من الشاي؟» وهو يعبر عن أن زمن الشحن ينبغي أن يكون أسرع، ويجب ألا يتجاوز زمن تناول كوب من الشاي. فحاليًا، تحتاج السيارة «تشيفي فولت» من أربع إلى عشر ساعات لإعادة الشحن – وسيكفي ذلك لتناول عدد كبير جدًا من أكواب الشاي. لكن الباحثين يحاولون إيجاد سبيل لتقليل زمن الشحن عما يتطلبه تناول كوب من الشاي الساخن، أي نفس الزمن الذي يستغرقه ملء خزان السيارة بالبنزين.

من أين ستأتي الكهرباء

إن التصور العام الشائع حاليًا عن شحن السيارات الكهربائية هو أن يتم أثناء الليل، حيث تكون الأحمال في أدنى مستوياتها. وسيفتح هذا سوقًا جديدة لشركات الكهرباء، وسيحقق في الوقت نفسه، توازن الأحمال، وسيكون هذا سوقًا ضخمًا

للغاية. فإن شحن السيارة طوال الليل سيعادل ما يمكن أن يستخدمه منزلان خلال أربع وعشرين ساعة من الكهرباء. بعبارة أخرى، إذا انتشرت المركبات الكهربائية، فإن شركات إمداد الكهرباء ستضاعف أحمالها القائمة على أرض الواقع دون الحاجة إلى إيجاد سعة تحميل أكبر كثيرًا.

وخلال السنوات القليلة الماضية، تشكلت رؤية جديدة جاذبة وهي أن: منظومة الرياح والشمس ستولد إمدادات جديدة من الكهرباء. هذه الكهرباء ستنقل لمسافات طويلة عبر نظم نقل أوسع وأحدث. وبالتالي، عندما يتعلق الأمر بالمناطق الحضرية الكثيفة، سيتم التحكم في الكهرباء عن طريق شبكة ذكية لتنقلها عبر منظومة التوزيع، إلى المنازل أو إلى محطات الشحن، وفي آخر الأمر ستغذي بطارية السيارة الكهربائية. بل حتى قد تتسع هذه الرؤية لدى البعض، ويتصور أن السيارات ستكون بمثابة أجهزة تخزين، بطاريات «متنقلة» وعندما تفرغ ستتغذى بالكهرباء مرة أخرى من الشبكة.

لكن هذا يختلف تمامًا عن النظام الكهربائي الموجود اليوم والذي تمدنا أنواع الطاقة المتجددة بنحو 2 ٪ فقط منه. ويرى لي شيبر، البروفيسور في جامعة ستانفورد أن كثيراً من المركبات الكهربائية ستصبح ما أطلق عليه «مركبات الانبعاثات في أي مكان آخر». أي إن الانبعاثات وغازات الدفيئة المقترنة بوسائل النقل لن تصدر عن مدخنة السيارة، ولكن يحتمل أن تصدر عن مداخن المصانع التي تعمل بطاقة الفحم والتي تولد الكهرباء التي تغذي السيارات الكهربائية. لذلك يجب أن نأخذ في الاعتبار كيف تتولد الطاقة. هل من اليورانيوم أم الفحم أم الرياح؟ أم من شيء آخر؟ هل سيكون غازًا طبيعيًا، بنحو نصف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من الفحم والذي أصبح الآن وقودًا وفيرًا للغاية بسبب التقدم المفاجئ في استخراج الغاز الصخري في أنحاء العالم؟ ويقدم هذا الاحتمال الأخير أيضًا بديلاً لحرق الغاز الطبيعي في المحركات بوصفه وقود الأسواق الضخمة. وقد يكون الغاز الطبيعي عمليًا وقود محركات، لكن بصورة غير مباشرة عن طريق توليد كم أكبر من الكهرباء التي تصب في بطارية أي سيارة كهربائية[18].

إلى أي حد ستنتشر المركبة الكهربائية في المستقبل؟ على المستوى العالمي، تتراوح التقديرات لمبيعات السيارة الجديدة من السيارات الكهربائية والسيارات الكهربائية المهجنة ذات الوصلة في عام 2030، طبقًا لكل سيناريو، فهناك ما بين 10 ٪ و32 ٪ من إجمالي المبيعات السنوية. أما أكثر السيناريوهات تفاؤلًا فتقول إن انتشار هذه المركبات (بعبارة أخرى، العدد الإجمالي من السيارات الكهربائية والسيارات الكهربائية المهجنة ذات الوصلة في الأسطول العالمي) سيصل إلى 14 ٪[19].

ستكون السياسات الحكومية أحد المحددات الأساسية للناتج الفعلي؛ لأن هذه السياسات - أي القواعد التنظيمية والحوافز والدعم المالي - هي ما تشجع اليوم تصنيع السيارة الكهربائية، وهي التي تعتمد عليها الأمور الاقتصادية حاليًا. ويمكن أن يغير التجديد والابتكار هذه الحسابات، ويقلل التكلفة، تمامًا مثلما فعل هنري فورد مع «موديل تي». تلك واحدة من الآراء الأساسية المؤيدة للسياسات والحوافز والدعم: إذ يقصد بها التحفيز على مدى أوسع للابتكار والتجديد وتخفيض واضح في التكلفة. لذلك يبرز سؤال مهم هو إلى أي مدى سيدوم ثبات هذه السياسات التي تهدف الآن إلى جعل الكهرباء الدعامة الأساسية لأسطول السيارات؟ ذلك أن سياسات الطاقة كشفت عن سمة متكررة فيها وهي الحركة البندولية (مثل بندول الساعة)، أي تتحرك في اتجاه واحد ثم في اتجاه آخر ثم تعود للاتجاه الأول مرة أخرى.

«انفلات حراري»؟

إن السيارات الكهربائية موجودة بالفعل في خطوط الإنتاج وفي الأسواق. لكنها كمنتج للأسواق الضخمة، تظل تجربة كبرى، وإن كانت هناك عقبات كبيرة مازال علينا التغلب عليها.

لا تزال البطاريات تحتاج إلى أن تكون أصغر حجمًا وأخف وزنًا، وأن يتم شحنها بسرعة، وأن تعمل لمدة أطول بشحنة واحدة. كما تحتاج هذه البطاريات إلى إثبات أنها يمكن أن تعيش لمدة أطول برغم شحنها وإعادة شحنها باستمرار. كما ينبغي إثبات

إنهاء مشكلات مثل الانفلات الحراري - أي ارتفاع الحرارة المدمر. فبالإضافة إلى تحريك المركبة، تحتاج البطاريات أيضًا إلى سعة كافية لتوفير الطاقة لكل من التجهيزات الأخرى التي يتوقعها السائقون، من نظام التوجيه الآلي ومكيف الهواء إلى كماليات الترفيه أثناء السفر، كذلك ينبغي تخفيض التكلفة فعليًا - إلا أن تكون الحكومة قادرة على وراغبة في توفير دعم متواصل على نطاق واسع جدًا[20].

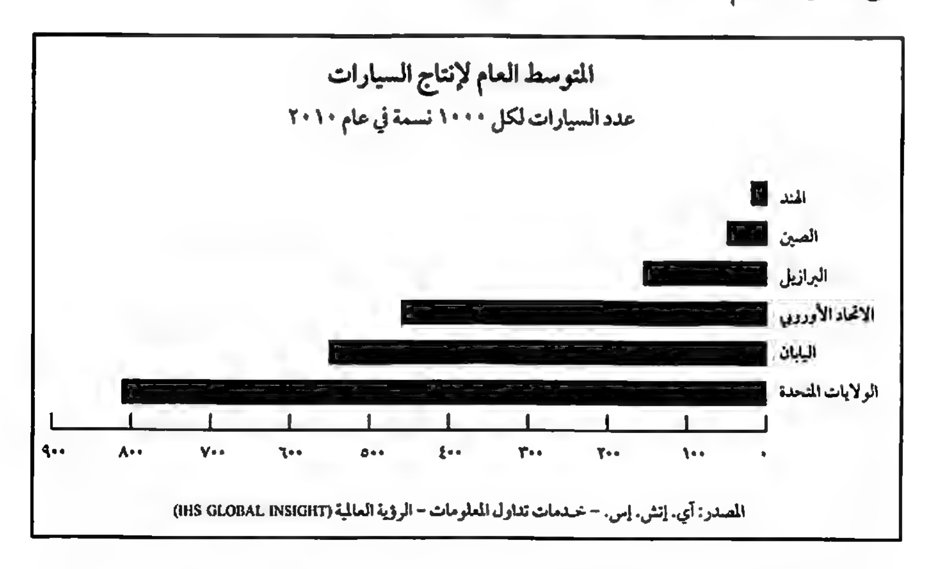
تقع البطاريات الآن في بؤرة اهتمام الأبحاث التي يتم تمويلها جيدًا حول العالم، بهدف الإجابة علىن هذه الأسئلة. كما أن الجهود بأسرها أمر تنافسي - فهو بالتأكيد «سباق بطاريات» عالمي. وفي الوقت نفسه، هناك جدل عالمي حول مدى ما وصل إليه «منحنى تعلم» تكنولوجيا البطاريات وإلى أي مدى يمكن أن ينزل.

أما التحدي الثاني فهو البنية التحتية. فمنظومة السيارات اليوم لم تكن تعمل بدون شبكة كثيفة من محطات البنزين بنيت عبر عقود عديدة. وسيحتاج أسطول كبير من السيارات الكهربائية شبكة مماثلة من محطات الشحن. ويمكن لسيارة واحدة في الحي أن تتزود بالكهرباء بسهولة عن طريق وصلة سلكية. لكن ماذا يحدث لمحولاتهم الكهربائية عندما يقرر كل شخص في المبنى، والمبنى المجاور، والمباني الثلاثة المجاورة أن يشحن سيارته في وقت واحد[21].

إضافة إلى ذلك، يلزم تجاوز «الحاجزين» - أولئك الذين يضعون أسماءهم في سجل أسبقية الحجز قبل انطلاق طراز السيارة - ومن اتخذوا القرار مبكرًا. ففي التسعينيات، حسبما يقول المدير التنفيذي السابق لجنرال موتورز، قامت جنرال موتورز: «بتوفير أقصى دعم ممكن للسيارة الكهربائية، لكن إن لم يرغب المستهلكون في الشراء، سيكون من الصعب عمل ذلك». كان على السيارة الكهربائية جذب أكبر عدد من السائقين. ولتحقيق ذلك، كان يلزم بناء محطات شحن ومدها بالكهرباء حول المناطق الحضرية وفي الريف لضمان الراحة والخدمة الثابتة، وضمان أن الناس لن تتقطع بهم السبل إن نفدت الكهرباء من سياراتهم[22].

ليس بيد الحكومة سوى أن تطبق اللوائح وتقدم الحوافز والدعم. وعلى المشترين البحث عما يرتضون من سعر، وملاءمة، وأداء وقوة. وإثبات ذلك يحتاج وقتًا. وتحديدًا سيكون ما يسمى قلق المسافات - أي الخوف من أن يتوقف المرء مع بطارية فارغة - عاملًا رئيسًا في تحديد استجابة المستهلكين.

ربما سيتحقق الوفاء بحاجات المستهلك بتحليل تلك الحاجات - أي تختلف السيارات باختلاف الغرض، فيمكن أن يستخدم الناس سيارة كهربائية صغيرة (في الحضر) للاحتياجات المحلية والتنقل، وكأنها نسخة حديثة من سيارة ديترويت الكهربائية وسيارات بيكر «رنابويت» (الجوالة) التي ظهرت في أوائل القرن العشرين - ويقودون سيارة أكبر، مهجنة أو تعمل بوقود النفط للرحلات الطويلة أو أجازات نهاية الأسبوع. وفي الوقت نفسه، ومثلما يحدث عند طرح أي منتج جديد، هناك دائمًا مخاطر غير متوقعة فيما يتعلق بالعمليات أو الأداء يمكن أن تؤثر على القبول العام لفئة السيارات الكهربائية (EV).



وأخيرًا، هناك مسألة إمداد الطاقة. إذ يفترض بصفة عامة أن هناك قدرة توليد طاقة كهربية كافية لاسيما أثناء الليل، متوافرة لاستيعاب أسطول ضخم من السيارات الكهربائية. ربما تسير الأمور على هذا النحو، لكن الزيادة الكبيرة

في السيارات الكهربائية ستكون مصدر استهلاك ضخماً جديداً للكهرباء. فماذا سيحدث لو لم يشحن الناس سياراتهم الكهربائية ليلًا؟ أو ماذا سيحدث إذا قرر عدد كبير من الناس إعادة شحن سياراتهم خلال وقت ذروة الطلب على الشحن؟ كيف ستتكيف المنظومة مع هذا؟

ثم إن هناك ما يستجد من قضايا. فبالإضافة إلى الحركة والانبعاثات، فإن محرك الاحتراق الداخلي يسبب ضوضاء أيضًا. فقبل ذلك كان الهدوء أحد الأسباب الرئيسة لزيادة مبيعات السيارات الكهربائية (والمهجنة). مع ذلك، فالصوت جزء من الوعي الحسي والظرفي لأمان كل من السائق والمشاة وراكبي الدرجات. وقد أعلنت جمعيات ضعاف البصر تخاوفها من أخطار المركبات الصامتة. وفي اليابان بدأ صناع السيارات صنع توليفة من أصوات المحركات تتوافر كاستجابة لتوجيهات اللجنة التي ترعاها الحكومة، لجنة «النظر في التدابير المضادة فيما يتعلق بالسيارات المهجنة والمركبات الهادئة الأخرى CCCRQHOV». تلك الحاجة للأمان لابد أن تتحقق في الولايات المتحدة وفي أوروبا على حد سواء.

أي نوع من الأصوات ينبغي أن يكون صوت السيارة؟ كان كارلوس غصن من بين مدققي أصوات سيارات نيسان. وهو يقول: «ينبغي أن يكون صوتًا معبرًا عن سيارة كهربائية، صوتًا لطيفًا ليس مرتفعًا ولكن مسموعًا»[23].

آسيا أولًا؟

وبعد عرض كافة العقبات المختلفة، أين سيكون أول أسواق السيارات الكهربائية الأساسية؟

تمثل بعض المدن الآسيوية العملاقة تركيبة من الظروف التي تبدو ملائمة لانتشار السيارات الكهربائية. فبنيتها التحتية المادية لا تزال تحت الإنشاء لذلك فهي أكثر ملاءمة لإنشاء محطات الشحن «الخضراء» وما يلزمها من تجهيزات في «الأراضي غير المستغلة» بدلاً من المناطق الحضرية القديمة في الولايات المتحدة وأوروبا. وفي

الوقت نفسه، يمكن أن يكون تلوث الهواء في هذه المدن خانقًا ومسببًا للسعال، ويضغط المواطنون الساخطون بالفعل على الحكومات لتحسين نوعية الهواء.

ومما يساعد الدول الآسيوية أن نسبة أكبر كثيرًا من سكانها يشترون سيارات لأول مرة (أو للمرة الثانية) وهذا يعني أن لديهم أفكارًا مسبقة أقل بشأن ما «ينبغي» أن تكون عليه السيارة من ناحية الحجم والأداء، مقارنة بنظرائهم في الدول الأكثر تقدمًا. إضافة إلى ذلك، فإن كثيرًا من سكان المدن العملاقة، لاسيما مدن الصين، لديهم بالفعل خبرة التنقل بوسيلة كهربائية، على الأقل من النوع ذي الإطارين في صورة دراجات كهربائية.

يقول أحد المسئولين الصينيين الكبار: «يريد الناس أن تكون لديهم سيارة في العائلة، ولا يمكن للحكومة أن تمنع هذا التوجه. وتوضح السياسات الجديدة أن بيجين تريد أن تكون لديها نسبة متزايدة من تلك السيارات الكهربائية[24]».

وقد صنفت الحكومة الصينية «مركبات الطاقة الجديدة» باعتبارها أحد القطاعات الاستراتيجية السبعة في التنمية الاقتصادية. وهي تعزز هذا الأمر بدعم كبير سيجعل شراء السيارات الكهربائية أكثر يسرًا وأكثر جاذبية. إضافة إلى ذلك، فإن الحكومات القومية والمحلية وضعت برامج لشراء السيارات الكهربائية لأساطيلها، لضمان وجود سوق لتلك المركبات.

وبرغم أن دور الدولة أكثر وضوحًا في الصين عنه في الولايات المتحدة، فإن أبرز شركات السيارات الكهربائية الصينية، على الأقل دوليًا، هي شركة خاصة اسمها بي واي دي BYD، التي بدأت نشاطها عام 1995، باعتبارها شركة بطاريات جديدة على يد من كان وقتها كيميائيًا شابًا عمره 29 عامًا اسمه شوانفو وانغ. وبدأت بتصنيع بطاريات النيكل والكاديميوم، ثم تحولت إلى تصنيع بطاريات الليثيوم لتنافس البطاريات التي تصنعها شركتا سانيو وسوني. وبحلول عام 2002، خلال سبعة أعوام من تأسيسها، أصبحت شركة بي واي دي واحدة من أكبر أربع شركات في العالم في تصنيع بطاريات الهواتف الخلوية القابلة لإعادة الشحن. وقد اشتهر

وانـغ في الصين بأنه «ملك البطاريات». وحققت بي واي دي هذا السـبق عن طريق تكثيـف تقني قاسٍ، فتفوقت على اليابانيين من ناحية التكلفة، وبحسـب تعبير وانغ «بكثير مـن المحاولة والخطـأ». وبالإضافة إلى ذلك، حسبما يقول وانـغ أيضًا: «في الصين، يضع الناس من جيلي العمل قبل الحياة»[25].

في عـام 2003، اشـترت شركة بي واي دي شركة سـيارات متعثـرة كانت ملكًا للدولة. وبحلول عام 2008، كان لديها أكثر السيارات مبيعًا في الصين، «السِيدان» (التي تسـع أربعـة ركاب على الأقل). وفي ذلك العام نفسـه، اشـترى وارين بافيت 10 ٪ مـن الشركـة بمبلغ 230 مليـون دولار، وبدأت الشركة تبيع مـا قيل إنه أول إنتاج ضخم للسيارة المهجنة المتصلة بالمقبس، برغم أن المبيعات كانت قليلة للغاية. وبعـد عامين طرحت لشركة سـيارات كهربائيـة بالكامل ليس بهدف غزو السـوق الصينيـة وحدها، وإنما السـوق العالمية أيضًا، تمامًا كما فعلـت مع بطارياتها. وفي عام 2011 أرسلت سيارتها المهجنة المتصلة بالمقبس إف 3 دي إم F3DM إلى الولايات المتحدة لتبدأ المرور بالعمليات المنظمة للسوق الأميركية وتذهب للعرض في أوماها بولاية نبراسكا، في اللقاء السنوي لشركة وارين بافيت، بيركشاير هاثواي[26].

طريق الهيدروجين السريع

لكن السـيارة الكهربائية ليسـت الخيـار الوحيد للمركبات عديمـة الانبعاثات. فـإن خليـة الوقود، مـن الناحية النظرية، ابتـكار جذاب للغاية. فهي تشـبه البطارية من ناحية أنها تسـتخرج الطاقة من الكيماويـات في صورة كهرباء، كما أنها لا تحتوي على أية أجزاء متحركة. ولكنها، على عكس البطارية القابلة لإعادة الشـحن، والتي يلزم إعادة شـحنها بالكهرباء المسـتمدة من مصدر آخر، أو البطارية الكيميائية التي تسـتخدم لمرة واحدة، تسـتخدم عـادة وقود الهيدروجـين الغازي الموجـود داخلها لتوليـد الكهربـاء لنفسـها - وهـي تشـبه إلى حد مـا بطارية لهـا خزان غـاز، وتجمع خلايا الوقود الهيدروجين والأوكسـجين بطريقـة كيميائية كهربائية. ونتيجة لذلك، فالأشـياء الوحيـدة التي تنبعـث من خلايا وقـود الهيدروجين هي الكهربـاء والماء،

وبصورة قاطعة، لديها إمكانية توفير كثافة الطاقة التي يمكن أن تنافس أنواع الوقود السائل.

بـدأ الهيدروجين وخلايا الوقود يجذبان اهتمام السـيارات بجديـة لأول مرة بعد مرسـوم كاليفورنيـا الأصلي عـام 1990، والخـاص بانعدام الانبعاثـات. ومن بين شركات السـيارات واصلـت شركات هونـدا وتويوتـا وجنـرال موتـورز تعزيزيها لتكنولوجيـا خلايـا الوقـود. قامـت إدارة جـورج دبليو. بـوش في سـنواتها الأولى بتشجيع الأبحاث على سيارة خلية الوقود، أو ما سمتها «سيارة الحرية».

ما يزال أمام خلايا الوقود تحديات كبرى. فخلايا الوقود نفسها- الابتكار الذي تحـول الهيدروجـين أو أي مـادة خام كيميائيـة إلى كهرباء - باهظ الثمن وسـتتطلب استثمارًا ضخمًا وطفرة لتحويلها إلى سلعة تجارية. وأحد التقديرات الصناعية هي أن سعرها يجب أن ينخفض بمعامل 20 لكي تصبح اقتصادية نوعًا ما[27].

فـإذا كانـت الخلايا نفسـها باهظة الثمن، فـإن الهيدروجين الذي يسـتخدم الآن بصفة أساسية في معامل تكرير النفط ومصانع البتروكيماويات لصنع منتجات عالية الجـودة، باهظة الثمن أيضًا. فالهيدروجين لا يوجد منفردًا في الطبيعة. وإنما لابد من تصنيعـه مـن شيء آخر، وهـو حاليًا الغاز الطبيعي بصفة أساسـية، برغـم أنه يمكن تصنيعـه باسـتخدام الطاقة النووية. كما أن تخزين الهيدروجين ونقله لاسـتخدامه في تطبيقات السيارات أمر معقد من الناحية العملية ومكلف بالتأكيد. ولأن السيارات الكهربائيـة تتضمن قدرًا معتبرًا من الاسـتثمارات لإنشـاء المحطـات والبنية التحتية التي ستشـحن البطاريات، سـتتطلب مركبات الهيدروجين قدرًا كبيرًا من الاستثمار في البنية التحتية وهي - في هذه الحالة، محطات وقود الهيدروجين.

عندمـا كان أرنولـد شـوارزنيغر حاكـمًا لولاية كاليفورنيا، دشـن بفخر شـديد شـبكة من محطـات وقود الهيدروجين وأطلـق عليها «طريق هيدروجـين كاليفورنيا السريع إلى مسـتقبل بيئي». لكن هذا الطريق السريع لم يطل. فبحلول عام 2010 لم يكن هناك سوى أقل من عشرين محطة تبيع وقود الهيدروجين في الولاية بأسرها[28].

وهنـاك إمكانيـة أخرى وهـي خلية الوقـود التي تعمـل بالغـاز الطبيعي وليس بالهيدروجين – والتي تسـمى خلايا وقود الأكسيد الصلب. ولكن البعض يظن أن خلايا وقود الغاز الطبيعي أنسـب للاسـتخدامات الثابتة، مثل توليد الطاقة خارج الشبكة، أكثر من استخدامها كمصدر طاقة للسيارات.

ماذا عن الغاز الطبيعي؟

قـد يكـون المنافـس المحتمل للمركبـة الكهربائية هـي التي تعـرف بمركبة الغاز الطبيعي NGV. وهي نوع من المركبات تعمل بمحرك احتراق داخلي لكنها تستخدم الغاز الطبيعي وقوداً بدلاً من البنزين أو الديزل.

وبرغم أن تكلفة الطاقة المولدة من الغاز الطبيعي في كثير من الأحيان أقل إلى حد بعيد من البنزين، فإن مركبات الغاز الطبيعي لا تشـكل إلا 1 ٪ من إجمالي المركبات الخفيفـة في العـالم. وهي في الأسـاس سـيارات أجـرة وغيرها من المركبات في آسـيا وأمـيركا اللاتينية. وقد حدث نشـاط مفاجئ في مبيعات سـيارات الغاز الطبيعي في إيطاليا، بسبب الإعانة الضريبية الحكومية الكبيرة. أما في الولايات المتحدة فإن عدد سيارات الغاز الطبيعي أقل من 1 ٪ من إجمالي المركبات على الطريق[29].

إن أي توسـع كبـير في سـيارات الغاز الطبيعي سـيواجه تحديات كبـيرة تتجاوز تكلفـة تحويـل مركبـة البنزيـن الحاليـة إلى مركبـة تعمـل بالغـاز الطبيعـي أو تكلفة تصنيـع مركبة غاز طبيعي. فيمكن أن يقتـضي الأمر إنفاق مليارات الدولارات على إنشـاء بنيـة تحتية لإمداد الغاز الطبيعـي، مثلما الحال مع البنية التحتية لإعادة شـحن السيارات الكهربائية. فانخفاض كثافة طاقة الغاز الطبيعي، يجعل مدى السيارة التي تستخدمه أقل أو يقلل المسافة التي تقطعها بمقدار ملء خزانها. كذلك تحتاج سيارة الغاز الطبيعي إلى إخلاء مسـاحة يوضع فيها خزان الغاز داخل السـيارة. إضافة إلى ذلك، ينبغي أن تتنافس سـيارة الغاز الطبيعي مع سـيارات محرك الاحتراق الداخلي التقليديـة، التـي تزيد كفـاءة توفير الوقود بها باسـتمرار، مما يقلل الميـزة الاقتصادية لسيارات الغاز تقل فيها الميزة الاقتصادية، كما أنها تسير عكس اتجاه الدعم السياسي

القوي للوقود الحيوي والسيارات الكهربائية وأخيرًا، قد لا تكون مركبات الغاز الطبيعي هي الطريقة الأكثر توفيرًا لاستخدام الغاز الطبيعي في قطاع النقل. فإن توليد الكهرباء باستخدام الغاز الطبيعي ثم استخدامها لشحن مركبة يمكن أن يكون أكثر توفيرًا للتكلفة من حرق الغاز الطبيعي مباشرة داخلها.

إن من الأسواق المحتملة لمركبات الغاز الطبيعي أساطيل سيارات الأجرة والشاحنات والحافلات المتمركزة في أماكن محددة والتي تسير مسافات قصيرة نسبيًا، وتستطيع إعادة ملأها بسهولة وبسعر زهيد في محطات مركزية. وثمة سوق آخر هو شاحنات الخدمة الشاقة والمسافات الطويلة التي يمكن أن تسير بغاز طبيعي مسال منخفض الحرارة. لكن التحديات تشمل الحاجة إلى محطات كبيرة لإعادة إمدادها بالغاز الطبيعي المسال، وتكلفة شاحنات الغاز الطبيعي المسال المرتفعة وكثافة طاقتها المنخفضة كثيرًا مقارنةً بالديزل الذي يمكن أن يسبب مشكلة عند نقل حمولات ضخمة، سيقلل حجم سوق الشاحنات المستعملة، وهو عنصر له أهمية اقتصادية لمالكي هذه الشاحنات.

سيارات المستقبل

اشتعل السباق مرة أخرى بين المركبات الكهربائية والمهجنة ومركبات الوقود الحيوي والغاز الطبيعي، وسيارات الاحتراق الداخلي الأكثر توفيرًا، وسيارات خلايا الوقود في وقت لاحق - لإعادة تشكيل وسائل النقل والمواصلات وللحصول على لقب «سيارة المستقبل». أو ربما لن تكون سيارة واحدة، فلنقل إذن «سيارات المستقبل». ففي آخر سباق، قبل قرن مضى، فاز محرك الاحتراق الداخلي بسهولة شديدة - من ناحية التكلفة والملاءمة والأداء ومدة السير. لكن هذه المرة ربما لن يكون هناك فائز واحد، وإنما ستكون مركبات مختلفة لأغراض مختلفة.

وبصورة أو بأخرى، فإن هيمنة النفط شبه الكاملة على وسائل النقل والمواصلات إما ستنتهي أو ستقل بصورة حادة. وستصبح السيارات بالتأكيد أكثر كفاءة. ويبدو أن المؤكد إلى حد بعيد هو أن الكهرباء ستقوم بدور أكبر في النقل والمواصلات،

إمـا بالمركبـات المهجنة أو بالمركبات الكهربائية بالكامل. وتتواصل المسـاعي الحثيثة للوصـول إلى الجيل الثاني من أنواع الوقود الحيـوي. وبصرف النظر عن نوع الطاقة في السـيارة، فالأرجح أن تصبح أصغر حجماً في السـنوات المقبلة، جزئيًا، مع تراجع طفرة معدلات المواليد في الولايات المتحدة وأوروبا واليابان بعد الحرب العالمية.

إضافـة إلى ذلـك، قد تحـدث مفاجآت بالفعـل فيما يتعلـق بأنواع وسـائل النقل النظيفة الآمنة.

ومن ناحية صياغة المستقبل، ستشارك الدول النامية مشاركة قوية بطريقة تختلف عن ذي قبل. فالأسواق الناشئة ستزكي النمو في سوق السيارات على مستوى العالم، وبالتـالي التوجه التكنولوجي والمعايير البيئية. فقـد كان تفوق الصين على الولايات المتحدة باعتبارها أكبر أسـواق السـيارات في العالم عام 2009 علامة فارقة. ونتيجة هـذا التحول، سـيكون لسياسـات الحكومة في الـدول النامية تأثير أكـبر متزايد على سـوق السـيارات في العالم. والمؤكد أنه سـيأتي يوم تصبح فيه الصين، بسـبب حراك سـوقها، القوة المحددة لصناعة السـيارات في العالم. أو تصبـح فيه الوكالة التنظيمية الصينية للبيئة هي «كارب» جديدة في العالم.

إن المعايـير الأساسـية للنجـاح، أو على الأقل الحصـول على مـكان داخل دائرة الناجحـين، سـتكون تقديم سـيارات ذات كفاءة متزايـدة، وفي الوقت نفسـه تجتاز اختبـارات البيئـة، وأمن الطاقة، والتكلفة والأداء. وسـتتطلب المسـابقة طفرات في التكنولوجيا واستثمارات بعدة مليارات دولار، والمؤكد أنها ستتشكل جزئيًا بحسب أولويـات الحكومـات. وفي ظـروف غير مؤكدة كهـذه، تحمي الشركات مسـتقبلها بتوزيـع رهاناتهـا وتنويعها. يقول ديـتر زيتشي، المدير التنفيذي لشركـة ديملر: «لقد اسـتثمرنا مليـارات ومليـارات، ونشـارك بصفـة أساسـية في كل شيء تقريبًا – من سيارات الديزل إلى السيارات المهجنة إلى البطاريات».

ويقـول بيل فورد، رئيس مجلـس إدارة شركة فورد، تبنينا وجهة النظر التي تقول بأن توفير الوقود أمر مهم بالنسبة لجميع المستهلكين، لكننا ما زلنا لا نعرف أي نوع

من التكنولوجيا ستكون الرابحة وأي توقعات حالية بمبيعات بعيدة المدى، لا تعني أي شيء. فأمور كثيرة مختلفة تجرى الآن، ولا يمكنني أن أحدد رقمًا فالأمر أشبه برمي سهم لا ندري إذا كان سيصيب أم لا[30].

نحو المستقبل

كيف سيؤثر هذا على النفط ومحرك الاحتراق الداخلي؟ ربما سيظل في موضع هيمنة مضمون لعقدين قادمين على الأقل. لكن ستظهر محركات احتراق داخلي أكثر كفاءة. ويمكن أن تدخل السيارات التي تعمل بتكنولوجيا محرك الاحتراق الداخلي في الأسطول الحالي بسرعة، ولن تتطلب منظومة بنية تحتية جديدة.

تقوم محركات الاحتراق الداخلي بعمل مميز في توليد الطاقة في حزمة محكمة وفي متناول اليد. ويكمن سر نجاح محركات الاحتراق الداخلي في كثافة طاقة الوقود السائل – أو بتعبير أبسط: النفط. فحجم محركات البنزين أو الديزل الصغير ومنتجها الكبير من الطاقة سيجعلها باستمرار منافسًا شرسًا من الناحية التكنولوجية. إضافة إلى أن المجال متاح بالفعل لتحسين كفاءة السيارات، سواء فيما يخص محركات البنزين والديزل نفسها، أو عن طريق السيارات «خفيفة الوزن» المصنعة بمواد جديدة، وبالتالي تقليل الانبعاثات.

يقول جون هايوود، أستاذ الهندسة الميكانيكية في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا ومدير مختبر سلوان للسيارات بالجامعة سابقًا، إن السؤال الرئيس هو كيف نقلص احتراق الوقود في أسطول السيارات عام 2035؟ إننا نستطيع إنتاج مركبات أفضل مرتين من مركبات اليوم. لكن السؤال التالي: كم سيكون عددها؟ فإن كانت 15 ٪ فقط من إجمالي الأسطول، فسيكون تأثيرها ضعيفًا. وإن كانت 95 ٪ فستكون شديدة الضخامة»[31].

إن ما يقترب من اليقين هو أن منظومة النقل والمواصلات اليوم ستتطور إلى حد بعيد خلال العقود المقبلة. وسيظل توفير الوقود وتقليل الانبعاثات همومًا أساسية.

فإذا كان يمكن التغلب على أمور التكلفة والتعقيد والمبيعات، فإن البطارية ستزيح النفط جانبًا، وتحتل مكانه كقوة محركة لمعظم وسائل النقل والمواصلات في العالم. لكن يبدو أن محرك الاحتراق الداخلي لن يتخلى عن موقعه بسهولة. وربما تكون المسابقة الجديدة، لبعض الوقت، أقل حسماً عما كانت عليه عندما استخدم هنري فورد سيارته «موديل تي» لتحقيق انتصار هندسي لمحرك الاحتراق الداخلي على السيارة الكهربائية.

لكن السباق بدأ بالفعل. وسيكون للنتيجة دور كبير في تحديد عالم الطاقة لدينا في العقود المقبلة فيما يتعلق بإجابات أسئلة مثل: من أين سنحصل على طاقتنا، ومن سيكون الرابح؟ لكن وقت إعلان الفائز ما زال بعيدًا.

خاتمة

«ثورة عظيمة»

سادي كارنو، ابن أحد وزراء حرب نابليون وهو نفسه جندي وعالم، كان مقتنعًا بـأن أحـد أسـباب انتصار بريطانيـا في حروب نابليـون في بداية القرن التاسـع عشر كانت هيمنتها على الطاقة، لاسـيا المحرك البخاري. فقـرر أن يعيد التوازن، أجرى كارنو، مدفوعًا بفضول شديد لمعرفة كيفية عمل المحرك البخاري في الواقع، دراسة نشرها عام 1824 بعنوان: «تأملات في قوة النار الدافعة»، لكنها، مخيبةً أمله، لم تلق اهتمامًـا يذكر وقت نشرها، ثم توفي بعدها ببضع سـنين، وكان عمـره 36 عامًا أثناء وبـاء الكوليرا، دون أن يعرف الأثر العميـق الذي تركه عمله. ذلك أنه كتب ما يُعَدُّ بالتأكيد أول تحليل منظم للطرق التي اسـتخدمها الإنسـان لاسـتغلال الطاقة. وقد أثبت عمله مدخلات أساسية لصياغة قانون الديناميكية الحرارية الثاني، كما صارت «دورة كارنو» عنصرًا أساسيًا في الهندسة.

لكن لم يكن لدى كارنو أي شـك عـلى الإطلاق في الأهمية الكبرى لتحليله. فقد كان يدرك أنه لم يكن يصف ما حدث داخل المحرك وحسـب، وإنما كان أيضًا تحولًا في حياة البشر. ولأن اختراع «محركات التسـخين» باستخدام المواد القابلة للاحتراق كـما سـماها نتج عنه فيما يبـدو ثورة في العـالم المتحضر، حطمت البشريـة القيود التي قامت على جهد الإنسـان والحيـوان، بعد طاقة الرياح البدائيـة وطاقة المياه، وكانت ثـورة بالفعـل. فبعد أكثر من قرن بعد كارنو، حاول هيمن ريكوفير بالفعل وضع ما

تم تحقيقه في صورة كمية. يقول الأميرال: «إن كل سائق قاطرة يستخدم طاقة تعادل طاقة 100 ألف إنسان، وكل قائد طائرة يستخدم طاقة تعادل 700 ألف رجل». واليوم يمكن أن يكون هذا الكم أكبر كثيرًا.

إن تسخير الطاقة بهذه الصورة هو ما يجعل العالم كما نعرفه اليوم. ويمكن إدراك هبات الطبيعة في كل شيء نقوم به بالفعل على مدار اليوم. لكن هل يمكن أن نراهن بمستقبلنا على ذلك؟

إن الزيادة في الطلب على الطاقة في العقود المقبلة سيكون شديدًا جدًا. وستكون الزيادة وحدها أكبر من كل الطاقة التي كان العالم يستهلكها عام 1970. وهذه الزيادة هي دليل نجاح بحق – ودليل على ازدهار أكبر في الاقتصاد العالمي، وعلى رفع مستوى المعيشة، وعلى انعتاق مليارات من البشر من الفقر. وفيما يتعلق بالنفط، وصلت أميركا الشمالية وأوروبا واليابان بالفعل إلى ذروة الطلب. فبسبب الديموجرافية والتوفير المستمر والاستبدال، سيستقر استهلاك الناس هناك أو سيقل.

ويختلف الأمر تمامًا في الأسواق الناشئة بسبب عولمة الطلب المستمرة. فخلال بضع عقود قادمة، سيحقق مليارا نسمة – نحو ربع سكان العالم – زيادة مؤثرة في الدخل. فيحتمل أن يزيد دخل الفرد من أقل من عشرة آلاف دولار سنويًا إلى ما بين عشرة آلاف وثلاثين ألف دولار سنويًا. وحتى مع تحسن معدل التوفير في استخدام الطاقة، ستنعكس زيادة الدخل في احتياجات أكبر للطاقة. فكيف سيمكن الوفاء بهذه الاحتياجات؟ وأي خليط من الطاقة سيجعل هذا ممكنًا دون أزمات أو مواجهات؟ للإجابة عن هذه الأسئلة أهمية كبرى للمستقبل.

ستظل المسألة الأمنية المحيطة بالإمداد أمرًا جوهريًا. فقد أثبتت التجربة على نحو متكرر أن المخاطر على ثبات وأمنه يمكن أن تأتي من جهات غير متوقعة. فمن كان يظن أن الأعاصير في خليج المكسيك يمكن أن تؤدي إلى أكبر تعطل للنفط في تاريخ الولايات المتحدة واستلزم الأمر إرسال إمدادات النفط الطارئة

من أوروبا واليابان؟ وبينما تتغير الاقتصادات والتكنولوجيا، تتخذ الأمور الأمنية صورًا جديدة. فمنذ عقد مضى، لم تكن العلاقات الأميركية - الصينية أمرًا مهمًّا في أمن الطاقة العالمي. فقد ضاعف الإنترنت المخاطر على منظومة الطاقة، وبصورة ملحوظة بالنسبة للشبكة الكهربائية التي تعتمد عليها أشياء كثيرة بما في ذلك تشغيل الإنترنت نفسه.

إن حجم الطاقة التي تتدفق من الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وتحديدًا من الخليج العربي، يجعل هذه المنطقة أساسية فيما يتعلق بأمن إمدادات النفط والغاز الطبيعي. وقد حولت الاضطرابات في شمال أفريقيا والشرق الأوسط سياسات المنطقة وغيرت العلاقة بين الحكومات وشعوبها. وفي الوقت نفسه، قلبوا على الأقل جزءًا من التوازن الجغرافي الاستراتيجي الذي كان يمثل الاستقرار. وهذا يعني زيادة في عدم اليقين بشأن مستقبل المنطقة التي تتركز فيها الموارد بصورة كبيرة. وذلك النوع من عدم اليقين وعدم القدرة على توقع الاحتمالات السياسية - ومخاطر الأزمة - يزيد القلق بشأن قابلية التأثر وأمن الطاقة. وتترجم تصورات الخطر الكبرى هذه إلى ارتفاع في أسعار النفط بسبب الخطر المتزايد، وهذا مما يعكس حالة التغير الجيوسياسي الجديدة الحادثة في المنطقة.

للسياسات المرتبطة بالوصول إلى الطاقة وإنتاجها أثر كبير على توقيت الاستثمار وعلى توافر الإمداد - وبالتالي على أمن الطاقة. فالسياسات يمكن أن تقيد الإمداد وتقلل الوصول. ويمكن أن تكون لها آثار إيجابية أيضًا، مثل تشجيع الاستثمار والتقدم التكنولوجي. فلسنوات طويلة، كان المعتاد القول إن الولايات المتحدة تستورد «ثلثي» نفطها، لكن اليوم، على الأقل، لا تستورد الولايات المتحدة إلا 50 ٪ من نفطها. هذه هي نتيجة التوفير الأكبر للوقود في أسطول السيارات، فنمو الإنتاج المحلي من كل من نفط «الخارج» و«النفط الصخري»، وزيادة استخدام الوقود الحيوي. وقد حول التقدم التكنولوجي نورث داكوتا إلى رابع أكبر ولاية في إنتاج النفط في الولايات المتحدة. ولم يكن لأكبر مصدر لتوريد النفط إلى الولايات المتحدة وجود على أساس تجاري في السبعينيات، وهي الرمال النفطية الكندية.

سيظل تفاعل المخاوف البيئية مع الطاقة يؤثر في تشكيل سوق الطاقة الأكبر والمسألة الأشمل هي تغير المناخ والكربون. فأكثر من 80 ٪ من طاقة العالم لا يزال مصدره ما سماه كارنو «المواد القابلة للاحتراق» أي الوقود القائم على الكربون. ويتوقع أن يكون نحو 75 ٪ إلى 80 ٪ من طاقة العالم قائمة على الكربون خلال عقدين من الآن. وتؤكد مسألة تزايد أهمية تغير المناخ على أن هذه النسبة سيتم العمل على إنقاصها على المستويين السياسي والتكنولوجي، مع مساعي البشر من أجل إزالة الكربون من الطاقة.

في حين أن مسألة المناخ هي القضية الكبرى، سيكون لكثير من القضايا البيئية الأخرى تأثير على الإمداد. فقد ظهرت أنواع أخرى من الانبعاثات تضارع انبعاثات الفحم – وهو مصدر 40 ٪ من كهرباء العالم. وهناك اثنان من أهم المستحدثات التي لها أهمية خاصة بالنسبة لأمن الطاقة – الرمال النفطية، والغاز الصخري والنفط الأحفوري – تواجه معارضة عنيفة. فالبعض يسعى لإحداث تغيير في كيفية إنتاج هذه المواد، والبعض يريد ألا يتم إنتاجها أصلًا. وسيكون لطريقة حل هذه القضايا أثر حاسم بالنسبة لتوافر الوقود ولأمن الإمداد. فقد أدى حادث المفاعل النووي فوكوشيما دايتشي في اليابان إلى إعادة النظر في الطاقة النووية في جميع أنحاء العالم، وكذلك إلى التعجيل بالتوجه نحو تصميمات جديدة وخصائص أمن وقائية.

لقد بدأ بالفعل التحول عن مواد كارنو القابلة للاحتراق، لكننا في بداية مرحلة انتقالية – أو على العاقل إعادة خلط خلطة الطاقة. وهي تمثل، بصورة ما، تحولًا من الوقود القائم على الكربون، الذي ساد منذ بداية الثورة الصناعية إلى الوقود غير القائم على الكربون. لكن هذا التحول له صورة أخرى. فهو مرحلة انتقالية إلى عالم أكثر اعتمادًا على الطاقة، ويعمل على أعلى مستويات توفير الطاقة. ففي النقل، يتضح بالفعل هذا التحول إلى مستويات توفير أعلى في عدد الأميال، لكل جالون وفي نشر تكنولوجيا السيارات المهجنة على حد سواء. ويرجح أن يكون للوقود الحيوي وجود متزايد. لكن لكي يحظى بنسبة كبيرة من مبيعات السوق، فإنه يحتاج

للوصول إلى الجيل الثاني. أما بالنسبة للسيارة الكهربائية، فمن المبكر جدًا تحديد إلى أي مدى وبأي سرعة ستخترق أسطول السيارات العالمي.

ويبرز قطاع واحد فيما يتعلق بالنمو المستقبلي وهو توليد الكهرباء. فعلى مستوى العالم يمكن أن يتضاعف استهلاك الكهرباء قد تضاعف تقريبًا خلال عقدين. وقامت أنواع الطاقة المتجددة بدور في توليد الطاقة لسنوات في صورة الطاقة المائية. لكن في كثير من الدول كان تطورها إما محدودًا أو ممنوعًا تمامًا بسبب المعارضة البيئية. وهناك تكنولوجيا توليد كهرباء مستخدمة وهي الطاقة الحرارية الأرضية التي تستخدم البخار الناتج عن الحرارة العالية في باطن الأرض لتشغيل التوربينات. وفي حين أسهمت الطاقة الحرارية الأرضية إلى حد بعيد في بعض المناطق، فإنها مقيدة بالعوامل الجيولوجية، وبتوافر نوع «الصخور الساخنة» المناسب تحت الأرض.

أما أكبر مصدرين للطاقة غير الكربونية المستخدمة في توليد الكهرباء هما طاقة الرياح والطاقة الشمسية. فقد سجلا تقدمًا كبيرًا وتطورًا تكنولوجيًا هائلًا منذ «أشعة الأمل» في السبعينيات والثمانينيات. وفي الطريق مزيد من التقدم ستقل معه التكلفة. وفي وقتنا هذا، هناك مشروعات كبيرة في حد ذاتها، لكنها صغيرة إذا قيست بإمكانات مجال مشروعات الطاقة. وهي لا تزال في حاجة إلى إثبات أنها يمكن أن تقدم بصورة تنافسية ناتجًا ضخماً يعتمد عليه من الكهرباء - أو أن يقرر المجتمع أنه يرغب في تحمل تكاليف إضافية عن طريق الدعم أو بتحمل تكاليف الكربون، ومع زيادة هذه المصادر تصبح كيفية دمجها في الشبكة العامة أمرًا ملحًا.

هل نحن على أبواب مرحلة جديدة من «الثورة الكبرى» في مجال الطاقة؟ يبين التاريخ أن تغيير الطاقة بصفة عامة يستغرق وقتًا طويلًا، فقد مر قرن تقريبًا قبل أن يحل النفط محل الفحم كمصدر أول للطاقة.

إن حركة التقدم التكنولوجي ليست العامل الوحيد الذي يؤثر على سرعة أي مرحلة انتقالية، فهناك عامل آخر هو قانون الزمن المطلوب لتحويل الفكرة إلى واقع. فمنظومة الطاقة كبيرة ومعقدة، وتحتوي على كم كبير من رأس المال المستمر.

ولن تكون حركتها بسرعة تطورات الهواتف الخلوية. فمصنع الطاقة قد يكون عمره ستين عامًا أو أكثر. وربما يتطلب حقل النفط الكبير الجديد عقدًا كاملًا أو أكثر بين اكتشافه وباكورة إنتاجه. وحتى أسطول السيارات، برغم الانطباع الذي يخلفه الطرح السنوي للطرز الجديدة، لا يتغير بسرعة. فقد يستغرق صنع طراز جديد خمس سنوات ثم لا يحدث تغيير في مجمل أسطول السيارات إلا بنحو نسبة 8 ٪ سنويًا في المعتاد.

مع ذلك، هناك أمور يمكن أن تتغير بسرعة. فقد استغرق النفط الصخري عامين ليبدأ تسجيله في الأسواق. لكن ما إن تم ذلك، حتى أحدث تغيرًا هائلًا في بضع سنين ليس بتغيير هائل في اقتصاد الغاز الطبيعي وحسب وإنما أيضًا في اقتصاد منافسيه من الطاقة النووية إلى طاقة الرياح.

وبحلول عام 2030، قد يزيد إجمالي استهلاك الطاقة في العالم بنسبة 35 ٪ أو 40 ٪ عما هي عليه الآن، ويحتمل أن تمثل طاقة الهيدروكربون بين 75 ٪ و80 ٪ من إجمالي الإمداد. ويمكن أن يتصور المرء مجموعة من العوامل تغير هذه الصورة بشكل حاسم - من الثورات السياسية والصراعات العسكرية إلى التحولات الكبرى في الاقتصاد العالمي إلى تغييرات نظم التسعير وقواعدها أو الطفرات التكنولوجية الهائلة، وقانون الزمن المطلوب لتحويل الفكرة إلى واقع. ويمكن أن تبدأ منظومة الطاقة بعد عام 2030 بالفعل في الاختلاف التام عما هي عليه الآن بسبب الأثر التراكمي للابتكار والتقدم التكنولوجي الذي يجعل تأثيرها الكامل محسوسًا.

أما في الوقت الحالي، فتتعدد العناصر التي تشكل مستقبل الطاقة، وتتعقد تفاعلاتها وتسبب الارتباك أحيانًا، كما أن اختلافات المصالح والرؤى شاسعة، وسيجعل كل هذا تحقيق «سياسة طاقة» متماسكة أمرًا عسيرًا. والمؤكد أن «سياسة الطاقة» تتشكل في معظم الأحيان بسياسات لا تعد الطاقة محورها. لكن التاريخ يبين أن ثمة مبادئ ستفيد في صنع القرار في المستقبل.

أولًا، البدء بمعرفة مدى تعقد وأهمية مؤسسات الطاقة التي يعتمد عليها العالم سواء بميزانيتها التي تبلغ 65 تريليون دولار اليوم أو التي تبلغ 130 تريليون دولار بعد عقدين من الآن. ويطول الحديث عن مزايا الأسلوب الإدماجي الذي يستفيد من إسهام كل أنواع الطاقة. فإن مقولة تشرشل الشهيرة عن مصادر الطاقة - «التنوع والتنوع وحده» مازالت تتردد بقوة. إذ إن تنوع مصادر النفط لابد أن تمتد إلى تنوع مصادر الطاقة - التقليدية و«الجديدة». ويمثل هذا إدراك أنه ليس هناك خيار بلا مخاطر، وأن هذه المخاطر يمكن أن تتخذ صورًا عديدة.

تظل مسألة توفير الطاقة أولوية أولى لاقتصاد عالمي متنام. وقد تم تحقيق نتائج مميزة في هذا الشأن بالفعل، لكن التكنولوجيا والأدوات التي لم تكن متاحة في العقود الأولى هي في متناول اليد الآن. والتقدم الحقيقي سواء في الدول المتقدمة أو النامية، سيتجسد في السلوك والقيم، لكنه سيظهر تحديدًا في الاستثمار - في عمليات جديدة، ومصانع جديدة، ومبانٍ جديدة، ومركبات جديدة. وهناك عقبات كثيرة، تتدرج من التمويل إلى حقيقة أن التوفير يحدث عادة دون أن يظهر من أنجز ذلك في «للقطات تصويرية» ودون أن يكون هناك «شريطُ افتتاح يُقَص».

إن قابلية الاستمرار الآن قيمة أساسية في المجتمع. فلابد من دمج الأولويات البيئية في عملية إنتاج الطاقة واستهلاكها. وينبغي تحليلها وقياسها فيما يتعلق بتأثيرها ومداها وتحليل التكلفة والعائد، وضمان الحصول على الطاقة مع الوسائل الملائمة لحماية البيئة.

إذا استعرضنا ثورة كارنو العظيمة بكاملها - من المحرك البخاري بداية من جيمس واط في القرن الثامن عشر، وانطلاق النفط على يد الكولونيل إدوين دراك في القرن التاسع عشر، ومؤخرًا الوصول إلى مشروعات التكنولوجيا النظيفة التي ستخرج من ساندهيل رود، وما يجري من أبحاث في المختبرات حاليًا - تبين أن ما حدث من تطور في مجال الطاقة هو نتيجة الابتكار والاقتناع. وإن إيجاد معرفة جديدة

و«تطبيق العلوم» له ثمن. لكن لولا الدعم الكافي طويل المد لسلسلة الابتكارات بأسرها، لدفع العالم ثمنًا أغلى كثيرًا.

كما رأينا عبر صفحات هذا الكتاب، هناك مراحل عديدة لرحلة البحث، ولكن جوهرها، الذي يشكل أساس كل شيء آخر، هو البحث عن المعرفة التي تؤدي إلى التقدم التكنولوجي وتشجيع الابتكار. ولقد توصل سادي كارنو إلى حقيقة سامية عندما كتب عن «الثورة العظيمة»، لكنه كان أقرب إلى التنبؤ حين كتب تلك الكلمات، إذ كان ذلك في الأيام الأولى لمشروع الطاقة هذا. وما تم تحقيقه منذ ذلك الحين لم يكن لأحد أن يتصوره. فإن تحديات الوفاء باحتياجات الطاقة المتزايدة في العقود المقبلة، وضمان توافر المصادر بصفة مستمرة لدعم عالم لا يتوقف عن النمو، قد تبدو هائلة، والمؤكد أنه عندما يفكر المرء في مداها، يجدها كذلك بالفعل. فالوفاء بهذه الاحتياجات يتطلب أشياء كثيرة: استخدامًا مسئولًا رشيدًا للطاقة، وحكمًا صائبًا، واستثمارًا مستقرًا وحنكة سياسية، وتعاونًا، وتفكيرًا بعيد المدى، والدمج الواعي للاعتبارات البيئية في استراتيجيات الطاقة.

لكن ما يدعم هذه الثقة القائمة على براهين، هي زيادة توافر ما قد يكون أهم المصادر على الإطلاق – الإبداع البشري. قال أحد علماء الجيولوجيا ذات مرة: «يوجد النفط في عقول الرجال». ويمكننا أن نعدّل ذلك فنقول إن حلول الطاقة في القرن الحادي والعشرين ستوجد في عقول الناس حول العالم. وقاعدة هذا المصدر في تزايد.

إن عولمة الطلب قد تشكل حاجات الغد. لكنها مصحوبة بعولمة الابتكار. فإن توليد المعرفة وتطبيق العلم وأصبح مسعىً عالميًا بصورة مطردة، كما أن الصلات والتفاعلات، التي تضاعفها ونظم المعلومات الاتصال التي تزداد بلا توقف، وتضاعف سرعة ما يمكن إنجازه وتأثيره. وهذا يعني أن قاعدة مصدر المعرفة والإبداع تتسع. وسيغذي هذا الرؤية والإبداع وهما ما سيجدان الحلول الجديدة.

ليست هذه ثقة عمياء، بأي صورة. كما أننا لا نملك تحديد توقيت ظهور الابتكارات التي ستحدث الفرق. كما أنه لا ضمان لأن يكون الاستثمار بالقدر المطلوب وسيأتي في الوقت المناسب، أو أن سياسات الحكومة ستنفذ بحكمة. والمؤكد أن الفترات بين الفكرة والإنجاز ستكون طويلة، وأن التكلفة سترتفع. فكما بين ما عرضناه، مخاطر الصراع والأزمات والارتباك متأصلة. ويمكن أن تسير الأمور على نحو خاطئ، ولها عواقب وخيمة. وبالتالي، من الضروري تهيئة الظروف للإبداع كي يزدهر. فهذا المصدر سيكون أساس مواجهة التحديات، وضمان أمن الطاقة واستمرارها من أجل عالم مزدهر متطور. وهذا هو جوهر رحلة البحث، وهو يتعلق بالروح الإنسانية وبالتكنولوجيا على حد سواء. ولهذا السبب لن تكون لرحلة البحث نهاية.

شكر وتقدير

أود أن أعرب عن شكري وتقديري للذين واكبوني على مدى السنوات الخمس من العمل لإنجاز هذا الكتاب، وهم من الكثرة بمكان.

في المقام الأول، أسعفني الحظ بأن حَظِيَ كتابي هذا بإشراف المحررة آن جودوف من أسرة تحرير بنغوين برس. فقد استشرفت بوضوح مستقبل هذا الكتاب قبل أن يتبدى لي أنا، وتصورته معي، ومعي تأملت وفكرت ملياً في القضايا التي طرحها، وأفدت أيما فائدة من توجيهها وإرشادها ومن الحوار الذي كان ينعقد باستمرار بيني وبينها. كذلك كان التزامها أساسياً في إنجاح الكتاب برمته. أعرب عن شكري العميق لها.

كما أعرب عن إعجابي وتقديري الكبير لفيرجينيا سميث من أسرة تحرير بنغوين برس أيضاً. وأنا معجب جداً بذكائها واهتمامها ورعايتها لي في تحرير الكتاب. وأنوه أيضاً بالجهود العظيمة التي بذلها آخرون من أسرة تحرير بنغوين برس، وأخص بالشكر منهم جون شارب وأماندا ديوي وتري سلوك وإليزابيث كالاماري.

وأعرب عن عميق امتناني أيضاً لأعضاء الفريق الذي عملت معه عن كثب على صعيد البحث في مواد هذا الكتاب وتأطيره وإخراجه. فعلى مدى سنوات عديدة، أسهم الباحث الشاب ليفي تيليمانديك صاحب الموهبة الكبيرة بتزويدي برؤيته الثاقبة وإبداعه وكان لعميق اهتمامه في شؤون الطاقة والمحركات، ولصبره ومثابرته عميق التأثير في تبني مشروع هذا الكتاب. وكان تحليله الثاقب ورؤيته المتعمقة عنصرين أساسيين في تشكيل هذا الكتاب. ولسوف يكون عمله الخاص الرامي إلى

انبثاق السيارة الكهربائية من جديد إسهاماً مهماً في مجال الطاقة. وكان التزام جيف ماير الذي رفد مسيرة العمل على إنجاز هذا الكتاب في وقت حرج التزاماً مطلقاً. وأفدت كثيراً من آرائه وأحكامه وفضوله الجيد اللافت وبحثه الدؤوب وخبرته وسعة اطلاعه - وهو عاقد العزم على تطبيق كل ذلك في مضمار عمله المتواصل على صعيد الطاقة. لقد أدرك جيف وليفي كلاهما أن آخر ميل من البحث يمكن أن يكون طويلاً جداً، فواكبا مسيرتي حتى خط النهاية.

ونظمت إيمي كيب شؤوني تنظيماً يتسم بالخبرة والدراية، وعملت على إدارة كل ما كان بحاجة إلى إدارة، ونسقت الجهود في حقول النشاط المتعددة وحافظت على التوازن بينها. وكان اعتمادي عليها كبيراً، وأعرب هنا عن امتناني العميق لها. وأشكر إيلين بيركينس التي كرست جهدها ووقتها للاعتناء بهذا الكتاب عندما كان مخطوطاً.

وأسجل هنا تقديري واحترامي لرؤية سوزان غلوك من مؤسسة وليام موريس إنديفر بوصفها ممثلة للمؤسسة المذكورة وقارئة وصديقة، وهي التي التزمت بهذا الكتاب منذ أن كان فكرة في المهد. وأعرب، بالتأكيد، عن امتناني العميق لصديقي القديم جيم ويات الذي كان شديد الحماس لفكرة تأليفي هذا الكتاب وأسعفتني الحكمة في التجاوب مع حماسه.

وأعرب عن تقديري وشكري لكل من وليام غودلار وكارين براونينغ من مؤسسة بنغوين برس في لندن وذلك لإنجازهما النسخة البريطانية والدولية من الكتاب.

وأحب أن أنوه بالكاتب الموهوب والناقد الفطن ستيف ويزمان لإسدائه النصح لي ولقراءته الدقيقة التي تتسم بالوعي العميق، ولصداقته. وكان صادق الولاء وشديد الإخلاص ومحل ثقة على مدى سنوات طويلة وفي خضم أعمال كثيرة. كما أعرب عن شكري العميق لجيمس روسنفيلد الذي أسست معه ما بات يعرف الآن باسم اتحاد أبحاث الطاقة، وسبق لي أن خضت معه غمار تجارب مثيرة كثيرة. وكان

بالنسبة لي حصناً منيعاً على مدى زمن تأليفي هذا الكتاب، وذلك عبر دقته البالغة المألوفة وحسه التنظيمي المتعلق بمشروع هذا الكتاب.

وكان قسم الصور مشروعاً قائماً بذاته. حيث احتشد فريق عمل عظيم لتشكيله وجعله قصة قائمة بذاتها. في هذا السياق، أنا مدين بامتنان أخص به روث مانديل، الخبيرة في فن صناعة المؤثرات البصرية والموهوبة حقاً في توظيف الصور في خدمة القصص، وأنا إن وصفتها بصاحبة الجهد المتواصل الذي لا يعرف التعب، فإن وصفي هذا لا يرقى إلى مستوى جهودها وأدائها. وانضمت إلى مسيرتنا في الوقت المناسب تماماً مارغريت جونسون ذات الخبرة الواسعة والدراية في الأرشفة وسرد القصص عبر الاستعانة بالصور.

كما أدت كاثي نيف المبدعة والموهوبة عملاً استثنائياً رائعاً بتأليفها بين الصور البصرية وجعلها نسيجاً متجانساً ومتماسكاً، وبتنفيذها هذا العمل بحيوية لافتة. لهما كلتيهما كل الشكر والتقدير.

وأنا مدين، في هذا المقام أيضاً، بشكر وتقدير أخص بهما سولينا تومسون الذي كان عملي معها على مدى سنوات عديدة ذا مردود عظيم. ويعود لها الفضل في تصور قسم الصور. وأنا أدين لها بالعرفان والامتنان للروح والحكمة اللتين بثتهما في العمل أثناء اشتغالها على مشروعي كتابي «الجائزة والمرتفعات المُطِلَّة».

والشكر الجزيل أيضاً لجيني ماسون على إنجاز الخرائط المميزة والرائعة، ولشون ماكنتون على رسومه الممتازة. فالصور التي أبدعاها ساعدت في جعل الحياة تدب في أوصال جغرافية القصة وأرقامها. كما مد لي يد العون كيث رشورث من مركز خدمة مناولة المعلومات عبر تزويدي بخرائط. وفيما يتعلق بالمخطوطات، أشكر أنتوني مارتينز الذي اشتغل معي في مجال البحث مع باكورة انطلاقة العمل، وساعدني في وضع خطة مفصلة توضح معالم مسار العمل وجهته؛ وأثني على روس برنز ومات فردنبرغ اللذين بذلا جهوداً مكثفة على صعيد توثيق العمل. كما رفدت

مسيرة العمل في الوقت المناسب تماماً فريدا أمار لتكون جزءاً من المرحلة النهائية من مشروع الكتاب.

وحظي مشروع الكتاب هذا بدعم دجير ستيد رئيس مؤسسة خدمة مناولة المعلومات وكبير مديريها التنفيذيين وكان سخياً بتزويدنا برؤيته الثاقبة منذ البداية وعلى مدى زمن العمل على إعداد هذا الكتاب. وقيادته لمؤسسة خدمة مناولة المعلومات جعلتها تتبوأ مكانتها المرموقة عند ملتقى طرق الاقتصاد العالمي. ومن مؤسسة خدمة مناولة المعلومات. أيضاً أود أن أخص بالذكر والشكر كلاً من سكوت كي ومايك سوليفان وستيف غرين وجين أوكن بومبا وجونثان غير وديفد كارلسون إلى جانب ريتش ولكر وإدْ ماتيكس.

وأسعفني الحظ بوجود زملاء رائعين من اتحاد كمبردج لأبحاث الطاقة التابع لمؤسسة خدمة مناولة المعلومات. لقد أسهم هؤلاء الزملاء، عبر خبرتهم العظيمة، بمد يد العون لي عبر رسمهم الدقيق وتوصيفهم لأوضاع الطاقة في إطارها العالمي. أعتقد أن كلاً منهم ساعدني بطريقة أو بأخرى، ولا يسعني إلا أن أعرب عن امتناني لهم جميعاً. وأود أن أشكر الذين قرؤوا كل الكتاب أو أجزاء جوهرية منه وأسهموا في نقده، أو أسهموا فيه بطرق ووسائل أخرى بالغة الأهمية: بوشان بهري وجيمس بوركهارد وثِنْ جستافسون وديفد هوبس وبيتر جاكسون ولورنس ماكوفيتش وجيمس بليك ومات سيغرت وجون – لين وانغ وكيه. إف. يان.

وثمة زملاء آخرون من العاملين في اتحاد كمبردج لأبحاث الطاقة كان لهم إسهامهم أيضاً في هذا الكتاب، وأعانوني على تنفيذه، ومنهم: أتول أريا وماري بلارسيلا وأرون برادي وجين – ماري شيفاليه وجيمس كلاد وجاكي فورست وتيفاني غرود وسامانثا غروس وكيت هاردين وجون هاريس وبو إنيسون وروشيد كاداكيا ومات كيلان وروب لا كاونت وجيف مارن وتوماس ماسلين وولف غانغ مويلر وجيغ موانو وديفد راني ولورنت روسكاس وسوزان روث وإنريك سيرا وليتا سميث ومايكل ستوبرد وزياولو وانغ وإيرنيا زامارينا وزيتشو تشو.

وأود أيضاً أن أشكر الزملاء الخبراء من المؤسسات الزميلة: مؤسسة الرؤية العالمية ومؤسسة وجين – أي إتش إس وهير ولد – أي إتش إس، ومؤسسة أبحاث الطاقة حديثة النشأة – أي إتش إس.

كما أرغب في أن أعرب عن بالغ تقديري للذين قرؤوا أجزاء من المخطوط والذين أسهموا في بلورة تفكيري وفهمي:

وليام أنثوليس وناريمان بيهرافيش وكريستوفر بومان وسايمون بلاكي ولين بلافاتنيك وجون براون وكاي جين – يونغ وجميل دندني وجون دوتش وإريكا داونز وتشارلز إبنغر ودانييل إستي وكريستوفر فري وجون فريتس وديفد غولدوين وبيتر جورليك وتود هارفي وجون هيمليتش وكريس هنت وجاك إل وسلطان الجابر وجان كاليكي ويوريكو كواجوتشي ودوغ كيملمان وبيير لابير وريتشارد لستر وديفد لوتشن وروبرت ماغوير ومايكل ماكوفسكي وإرنست مونيز وإدوارد مورس وإبراهيم المهنا وموسى نعيم وماساهيسا نايتوه وكنيث بولاك وبيتر روز وتايلر بريست وديفد روبنشتاين ولي شيبر وجوردن شيرر وجورج شولتز وفرانك فراسترو وجوليان وست وماسون ويلريتش وباري ورثينغتون وآرثريان.

وأود أن أعرب عن شكري أيضاً لستروب تالبوت ومؤسسة بروكينغز لإتاحة الفرصة للمشاركة في مبادرة أمن الطاقة ولاختياري لترؤس الطاولة المستديرة الخاصة بأمن الطاقة؛ والشكر موصول إلى كلاوس شواب من المنتدى الاقتصادي العالمي وروبرتو بوكا وباول كونزال من اتحاد الطاقة. كما أشكر كلاً من ريتشارد ليفين وجون غاديس وأرنستو زيديلو لإتاحتهم الفرصة لي للاشتراك من منطلق منظم مع الطلاب والكلية التابعة لجامعة يل. وأشكر كذلك باتي دوم وزملاءها من محطة سي إن بي سي الفضائية التلفزيونية.

أخيراً وليس آخراً بالتأكيد، أعرب عن امتناني العميق لأسرتي التي ضمت أكبر المساندين لي إلى جانب أقسى النقاد. وهم الذين تعلموا من خبراتهم أن يستعينوا بالصبر وأن يتحلوا بروح التسامح، لدرجة معينة على الأقل.

وقد أسـهم كل من ألكس وريبيكا، بمعرفتهما وعلمهما في التاريخ وباستشرافهما لقصة هذا الكتاب، في النقاش المستمر المتعلق به.

وأما زوجتي، أنجيلا ستنت، فقد كانت معي عبر كل مشاريع كتابي.

ووفقاً لما تراه ولأحكامها النقدية التي يتسم بها عملها، يعد هذا أفضل كتبي. لقد أحاطتنـي بحبها ودعمها اللذين كانا خير سـند دائم لي على مـدى زمن هذه الرحلة الطويلة. أرفع لها آيات الشكر والعرفان المستمدة من معين ثر لا ينضب.

دانييل يرغن

الهوامش

المقدمة

1. George H. W. Bush and Brent Scowcroft , *A World Transformed* (New York: Vintage, 1999), p. 312 ("Nothing will happen"); "The Gulf War," *Frontline*, PBS, aired January 9, 1996 (Egypt's president); cable, U. S. Embassy in Baghdad to Secretary of State, July 25, 1990 ("disputes"); *Al-Hayat*, March 15, 2008.

   جورج إتش. دبليو. بوش [الأب] وبرنت سكوكروفت، عالم تحوّل (نيويورك: فينتج، 1999)، ص: 312 («لن يحدث شيء»)؛ «حرب الخليج»، برنامج فرونت لاين، محطة ب. بي. إس، بث في 9 كانون الثاني 1996 (رئيس مصر)؛ برقية من السفارة الأميركية في بغداد إلى وزير الخارجية، 25 تموز 1990 («نزاعات»)؛ صحيفة الحياة، 15 آذار 2008.

2. Bush and Scowcroft , *A World Transformed*, p. 317 ("crisis du jour"); Richard Haass, *War of Necessity, War of Choice: A Memoir of Two Iraq Wars* (New York: Simon and Schuster, 2009), pp. 61– 62; interview with Boyden Gray.

   بوش وسكوكروفت، عالم تحوّل، ص: 317 («أزمة اليوم»)؛ ريتشارد هاس، حرب ضرورة، حرب اختيار: مذكرات من العراق في الحربين (نيويورك: سايمون وشوستر، 2009)، ص: 61-62؛ مقابلة مع بويدن غراي.

3. Bush and Scowcroft , *A World Transformed*, pp. 330, 365.

   بوش وسكوكروفت، عالم متحول، ص: 330 و365.

4. Haass, *War of Necessity, War of Choice*, p. 148 ("classic containment"); Martin Indyk, *Innocent Abroad: An Intimate Account of American Peace Diplomacy in the Middle East* (New York: Simon and Schuster, 2009), pp. 40– 43, 165 ("dual containment"); Charles Duelfer, *Hide and Seek: The Search for Truth in Iraq* (New York: Public Affairs, 2009), pp. 117– 60.

   هاس، حرب ضرورة، حرب اختيار، ص: 148 («الاحتواء الكلاسيكي»)؛ مارتن إنديك، بريء في الخارج: قصة حميمية لدبلوماسية السلام الأميركية في الشرق الأوسط (نيويورك: سايمون وشوستر، 2009)، ص: 40-43، 165 («الاحتواء المزدوج»)؛ تشارلز دولفر، لعبة الاستغماية: البحث عن الحقيقة في العراق (نيويورك: بيلك أفيرز، 2009)، ص: 117 – 60.

5. Interview with James Placke; Jeffrey Meyer and Mark Califano, *Good Intentions Corrupted: The Oil-for-Food Scandal and the Threat to the U. N.* (New York: Public Aff airs, 2006), ch. 4; Independent Inquiry Committee into the United Nations Oil- for- Food Programme, *Report on the Manipulation of the Oil- for- Food Programme*, United Nations, October 27, 2005.

مقابلة مع جيمس بلاك؛ جيفري ماير ومارك كاليفانو، نوايا حسنة أفسدت: فضيحة النفط مقابل الغذاء والخطر الذي يتهدد الأمم المتحدة (نيويورك: بيلك أفيرز، 2006)، الفصل 4؛ لجنة التحقيق المستقلة في برنامج النفط مقابل الغذاء في الأمم المتحدة، تقرير حول التلاعب في برنامج النفط مقابل الغذاء، الأمم المتحدة، 27 تشرين الأول 2005.

6. Haass, *War of Necessity, War of Choice*, p. 162.

هاس، حرب ضرورة، حرب اختيار، ص: 162.

7. Joseph Stanislaw and Daniel Yergin, "Oil: Reopening the Door," *Foreign Affairs* 72, no. 4 (1993), pp. 81– 93.

جوزيف ستانيسلاو ودانييل يرغن، "النفط: إعادة فتح الباب،" مجلة العلاقات الأجنبية 72، رقم 4 (1993)، ص: 81–93.

الفصل 1: روسيا تعود

1. *New York Times*, December 26, 1991.

نيويورك تايمس، 26 كانون الأول 1991.

2. Interview with Valery Graifer.

مقابلة مع فاليري غرايفر.

3. Vagit Alekperov, introduction to *Dabycha*, the first Russian edition of *The Prize*.

فاغيت علي كبيروف، مقدمة دابيتشا، الطبعة الروسية الأولى من الجائزة.

4. Yegor Gaidar, *Collapse of an Empire: Lessons for Modern Russia*, trans. Antonina Bouis (Washington, DC: The Brookings Institution, 2007), p. 102.

إيغور غايدار، انهيار إمبراطورية: دروس لروسيا الحديثة، ترجمة انتونينا بويس (واشنطن دي. سي. : معهد بروكينغز، 2007)، ص: 102.

5. Interview with Mikhail Gorbachev, *Commanding Heights*; Thane Gustafson, *Crises Amid Plenty: The Politics of Soviet Energy under Brezhnev and Gorbachev* (Princeton: Princeton University Press, 1989), pp. 103– 36.

مقابلة مع ميخائيل غورباتشوف، الصروح الشامخة؛ ثين غوستافسون، أزمات وسط الوفرة: سياسة الطاقة السوفياتية في ظل بريجينيف وغورباتشوف (برنستون: مطبعة جامعة برنستون، 1989)، الصفحات 103 – 36.

6. Gaidar, *Collapse of an Empire*, pp. 105– 9, 239.

غايدار، انهيار إمبراطورية، ص: 105 – 9، 239.

7. Interview with Yegor Gaidar; Thane Gustafson, *Wheel of Fortune: The Politics of Russian Oil Under Yeltsin and Putin* (forthcoming), p. 10 (government computers); Anders Aslund, *Russia's Capitalist Revolution: Why Market Reform ucceeded and Democracy Failed* (Washington, DC: Peterson Institute for International Economics, 2007), p. 107 ("wildly").

مقابلة مع إيغور غايدار؛ ثين غوستافسون، عجلة الحظ: السياسة النفطية الروسية في عهد يلتسين وبوتين (قيد الإصدار)، ص: 10 (كومبيوترات الحكومة)؛ أندرس أسلوند، ثورة روسيا الرأسمالية: لماذا نجحت

إصلاحات السوق وفشلت الديمقراطية (واشنطن، دي. سي.: معهد بيترسون للاقتصاد الدولي، 2007)، ص: 107 («بعنف»).

8. Interview with Vagit Alekperov ("revelation"); Gustafson, *Wheel of Fortune*, pp. 5– 14, 54 ("destroying the oil sector"); Vagit Alekperov, *Oil of Russia: Past, Present, and Future* (Minneapolis: East View Press, 2011), p. 324.

مقابلة مع فاغيت كبيروف ("الكشف")؛ غوستافسون، عجلة الحظ، الصفحات 5 – 14، 54 («تدمير قطاع النفط»)؛ فاغيت علي كبيروف، نفط روسيا: الماضي والحاضر والمستقبل (مينيابوليس: مطبعة إيست فيو، 2011)، ص: 324.

9. Alekperov, *Oil of Russia*, p. 326; Vadim Volkov, *Violent Entrepreneurs: Th e Use of Force in the Making of Russian Capitalism* (Ithaca: Cornell University Press, 2002), ch. 6.

علي كبيروف، نفط روسيا، ص: 326؛ فاديم فولكوف، رجال أعمال عنيفون: استخدام القوة في صنع الرأسمالية الروسية (إيثاكا: مطبعة جامعة كورنيل، 2002)، الفصل 6.

10. Interview with Vagit Alekperov ("hardest thing"); Alekperov, introduction to *Dabycha* ("Soviet legacy"); Gustafson, *Wheel of Fortune*, p. 38 (walk to work).

مقابلة مع فاغيت كبيروف ("أصعب شيء")؛ كبيروف ، مقدمة دابيتشا («إرث السوفيات»)؛ غوستافسون، عجلة الحظ، ص: 38 (السير للعمل).

11. Chrystia Freeland, *Sale of the Century: The Inside Story of the Second Russian Revolution* (London: Abacus, 2009), pp. 114– 23, ch. 8; David E. Hoff man, *The Oligarchs: Wealth and Power in the New Russia* (New York: Public Aff airs, 2005), chs. 5, 12.

كريستيا فريلاند، بيعة القرن: قصة الثورة الروسية الثانية من الداخل (لندن: اباكوس، 2009)، ص: 114 – 23، الفصل 8؛ ديفد أي. هوفمان، الأوليغارشيون: الثروة والسلطة في روسيا الجديدة (نيويورك: منشورات بيلك أفيرز، 2005)، الفصلان 5، 12.

12. Freeland, *Sale of the Century*, pp. 187, 384; Hoffman, *The Oligarchs*, ch. 18; Mikhail Fridman, "How I Became an Oligarch," Speech, Lvov, November 14, 2010.

فريلاند، بيعة القرن، 187 ص: 384؛ هوفمان، الأوليغارشيون، الفصل 18؛ ميخائيل فريدمان، «كيف أصبحت أوليغارشا،» خطاب، لفوف، 14 تشرين الثاني 2010.

13. Interviews with Archie Dunham and Lucio Noto.

مقابلات مع آرتشي دنهام ولوشيو نوتو.

14. Interview with Archie Dunham.

مقابلة مع آرتشي دنهام.

15. *Wall Street Journal*, September 27, 2010.

وول ستريت جورنال، 27 أيلول 2010.

16. John Browne, *Beyond Business* (London: Weidenfeld and Nicolson, 2010), ch. 8.

جون براون، ما وراء الأعمال التجارية (لندن: ويدنفيلد ونيكولسون، 2010)، الفصل 8.

17. John Browne, pp. 144–51; German Khan interview in *Vedomosti*, January 20, 2010.

جون براون، ص: 144-51؛ مقابلة خان بالألمانية في فيدوموستي، 20 كانون الثاني 2010.

18. Peter Baker and Susan Glasser, *Kremlin Rising: Vladimir Putin's Russia and the End of the Revolution* (Potomac Books, 2007), chs. 15, 17; Vladimir Putin, *First Person: An Astonishingly Frank Self-Portrait by Russia's President* (New York: Public Aff airs, 2000); Angela Stent, "An Energy Superpower" in Kurt Campbell and Jonathon Price, *The Politics of Global Energy* (Washington, D.C.: Aspen Institute, 2008), pp. 78, 95.

بيتر بيكر وسوزان جلاسير، صعود الكرملين: روسيا فلاديمير بوتين ونهاية الثورة (كتب بوتوماك، 2007)، الفصلان: 15، 17؛ فلاديمير بوتين، الشخص الأول: رسم ذاتي صريح بشكل مدهش من قبل الرئيس الروسي (نيويورك: العلاقات العامة، 2000)؛ أنجيلا ستينت، «قوة الطاقة العظمى،» في كتاب فيكورت كامبيل وجوناثان برايس، سياسة الطاقة العالمية (واشنطن دي. سي.: معهد آسبن، 2008)، ص: 78، 95.

الفصل 2: السباق إلى بحر قزوين

1. Peter Hopkirk, *The Great Game: The Struggle for Empire in Central Asia* (New York: Kodansha International, 1994), p. 1.

بيتر هوبكيرك، اللعبة الكبيرة: النضال من أجل الإمبراطورية في آسيا الوسطى (نيويورك: كودانشا الدولية، 1994)، ص: 1.

2. *New York Times*, April 26, 2005.

نيويورك تايمس، 26 نيسان 2005.

3. Strobe Talbott, "A Farewell to Flashman: American Policy in the Caucasus and Central Asia," speech, July 21, 1997.

ستروب تالبوت، "وداعا لفلاشمان: السياسة الأميركية في القوقاز وآسيا الوسطى،" خطاب، 21 تموز 1997.

4. *New York Times*, October 4, 1998 ("our strategy"); Jan Kalicki, "Caspian Energy at the Crossroads," *Foreign Affairs*, September–October 2001.

نيويورك تايمس، 4 تشرين الأول 1998 («استراتيجيتنا»)؛ يان كاليكي، «الطاقة في بحر قزوين على مفترق طرق»، العلاقات الأجنبية، أيلول – تشرين الأول 2001.

5. Robert Tolf, *The Russian Rockefellers: The Saga of the Nobel Family and the Russian Oil Industry* (Stanford: Hoover Institution Press, 1976), pp. xiv ("Russian Rockefeller"), 53– 55; Steve LeVine, *The Oil and the Glory: The Pursuit of Empire and Fortune on the Caspian Sea* (New York: Random House, 2007), p. 146; Ronald Suny, "A Journeyman for the Revolution: Stalin and the Labor Movement in Baku," *Soviet Studies*, no. 3, 1972; Simon Sebag Montefi ore, *Young Stalin* (New York: Vintage, 2008), p. 187 ("the Oil Kingdom").

روبرت تولف، روكفلر الروسي: ملحمة الأسرة النبيلة وصناعة النفط الروسية (جامعة ستانفورد: مطبعة مؤسسة هوفر، 1976)، الصفحة الرابعة عشرة («روكفلر الروسي»)، 53 – 55؛ ستيف ليفين، النفط والمجد: السعي من أجل الإمبراطورية والثروة في بحر قزوين (نيويورك: راندوم هاوس، 2007)، ص: 146؛ رونالد سوني، «رحال من أجل الثورة: ستالين والحركة العمالية في باكو،» دراسات سوفياتية، رقم 3، 1972؛ سيمون سيباغ مونتيفي، ستالين الشاب (نيويورك: فينتيج، 2008)، ص: 187 («مملكة النفط»).

6. Daniel Yergin, *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power* (New York: Free Press, 2009), p. 220 ("The Bolsheviks will be cleared"); Geoffrey Jones, *The State and the Emergence of the British Oil Industry* (London: Macmillan, 1981), pp. 209– 11 (Bolsheviks); Alexander

Stahlberg, *Bounden Duty: The Memoirs of a German Officer,* 1932– 1945, trans. Patrica Crampton (London: Brassey's, 1990), pp. 226– 27 ("Baku oil").

دانييل يرغن، الجائزة: ملحمة السعي للنفط والمال والطاقة (نيويورك: فري برس، 2009)، ص: 220 («سيتم مسح البلاشفة»)؛ جيفري جونز، الدولة وظهور صناعة النفط البريطانية (لندن: ماكميلان، 1981)، ص: 209 – 11 (البلاشفة)؛ ألكسندر ستاهلبيرج، الواجب الملزم: مذكرات ضابط ألماني، 1932–1945، ترجمة باتريشيا كرامبتون (لندن: براسي، 1990)، ص: 226 – 27 («نفط باكو»).

7. LeVine, *The Oil and the Glory,* pp. 50– 51; Jeffrey Goldberg, "The Crude Face of Global Capitalism," *New York Times, Sunday Magazine,* October 4, 1998.

ليفين، النفط والمجد، ص: 50–51؛ جيفري غولدبرغ، «النفط الخام وجها للرأسمالية العالمية،» نيويورك تايمس، مجلة الأحد، 4 تشرين الأول 1998.

8. LeVine, *The Oil and the Glory,* p. 209 "all roads"; Terry Adams, "Baku Oil Diplomacy and 'Early Oil' 1994– 1998: An xternal Perspective," in *Azerbaijan in Global Politics: Crafting Foreign Policy* (Baku: Azerbaijan Diplomatic Academy, 2009), p. 228 ("disruptive").

ليفين، النفط والمجد، ص: 209 «جميع الطرق»؛ تيري آدامز، «دبلوماسية نفط باكو والنفط المبكر» 1994–1998: «منظور خارجي،» أذربيجان في السياسة العالمية: صناعة السياسة الخارجية (باكو: أكاديمية أذربيجان الدبلوماسية، 2009)، ص: 228 («تخريبي»).

9. LeVine, *The Oil and the Glory,* p. 179 ("native son"); Heydar Aliyev, interview, *Azerbaijan International,* Winter 1994, pp. 7– 9 ("core leadership").

ليفين، النفط والمجد، ص: 179 («ابن البلد»)؛ حيدر علييف، مقابلة، أذربيجان الدولية، شتاء 1994، ص: 7 – 9 («القيادة الأساسية»).

10. Adams, "Baku Oil Diplomacy," p. 2 ("Mission Impossible").

آدامز "دبلوماسية نفط باكو،" ص: 2 ("مهمة مستحيلة").

11. "Early Oil North or West," Report, n.d.

«النفط المبكر في الشمال أو الغرب،» تقرير، بلا تاريخ.

12. Interview with Jan Kalicki.

مقابلة مع جان كاليكي.

13. LeVine, *The Oil and the Glory,* p. 350.

ليفين، النفط والمجد، ص: 350.

14. John Browne, speech, CERA "Tale of Three Seas" Conference, June 20, 2001; Frank Verrastro, "Caspian and Central Asia: Lessons Learned from the BTC Experience," Center for Strategic and International Studies, *White Paper,* April 2009 ("arrange and negotiate").

جون براون، خطاب، سيرا "حكاية بحار ثلاثة" المؤتمر، 20 أيار 2001؛ فرانك فيراسترو، "بحر قزوين وآسيا الوسطى: الدروس المستفادة من تجربة أنبوب نفط باكو–تبليسي– جيهان،» مركز الاستراتيجية والدراسات الدولية، ورقة بيضاء، نيسان 2009 («رتب وفاوض»).

15. David Woodward to author (fax machine).

ديفد وودوارد إلى الكاتب (بالفاكس).

16. Nick Butler, "Energy: The Changing World Order," speech, July 5, 2006 ("engineering project"); *Washington Post*, October 4, 1998 ("real country").

نيك بتلر، "الطاقة: تغيير النظام العالمي،" الخطاب، 5 تموز 2006 ("المشروع الهندسي")؛ واشنطن بوست، 4 تشرين الأول 1998 («بلد حقيقي»).

الفصل 3: عبر بحر قزوين

1. Nursultan Nazarbayev, *The Kazakhstan Way*, trans. Jan Butler (London: Stacey International, 2008), pp. 88– 89; Steve LeVine, *The Oil and the Glory: The Pursuit of Empire and Fortune on the Caspian Sea* (New York: Random House, 2007), pp. 97– 100.

نورسلطان نزار باييف، طريقة كازاخستان، ترجمة يان بتلر (لندن: ستايسي الدولية، 2008)، ص: 88 – 89؛ ستيف ليفين النفط والمجد: السعي وراء الامبراطورية والثروة في بحر قزوين (نيويورك: راندوم هاوس، 2007)، ص: 97 – 100.

2. Nazarbayev, *The Kazakhstan Way*, p. 93 ("raw materials"); LeVine, *The Oil and the Glory*, p. 92 ("frozen in time").

نزارباييف، طريقة كازاخستان، ص: 93 («المواد الخام»)؛ ليفين، النفط والمجد، ص: 92 («مجمدة في الزمن»).

3. LeVine, *The Oil and the Glory*, pp. 93– 94.

ليفين، النفط والمجد، ص: 93-94.

4. Yegor Gaidar, *Days of Defeat and Victory*, trans. Jane Ann Miller (Seattle: University of Washington Press, 1999), p. 39 ("trump card"); Nazarbayev, *The Kazakhstan Way*, pp. 1, 112 ("coma," "fundamental principle"); Nursultan Nazarbayev, *Without Right and Left* (London: Class Publishing, 1992), p. 148 ("appendage"); LeVine, *The Oil and the Glory*, p. 117.

إيغور غايدار، أيام الهزيمة والانتصار، ترجمة جين آن ميلر (سياتل: مطبعة جامعة واشنطن، 1999)، ص: 39 («ورقة رابحة»)؛ نزارباييف، طريقة كازاخستان، ص: 1، 112 («غيبوبة»، «المبدأ الأساس»)؛ نورسلطان نزارباييف، دون يمين ويسار (لندن: كلاس للنشر، عام 1992)، ص: 148 («ملحق»)؛ ليفين النفط والمجد، ص: 117.

5. Nazarbayev, *The Kazakhstan Way*, pp. 95–96 ("contract," Yeltsin); interview with Richard Matzke; LeVine, *The Oil and the Glory*, p. 239 ("prolonged and bitter"); *Washington Post*, October 6, 1998 ("their oil").

نزارباييف، طريقة كازاخستان، ص: 95-96 («عقد»، يلتسين)؛ مقابلة مع ريتشارد ماتزكي؛ ليفين، النفط والمجد، ص: 239 («طويلة ومريرة»)؛ واشنطن بوست، 6 تشرين الأول 1998(«نفطهم»).

6. LeVine, *The Oil and the Glory*, p. 253.

ليفين، النفط والمجد، ص: 253.

7. Interviews with Ronald Freeman, Lucio Noto, and Jan Kalicki.

مقابلات مع رونالد فريمان، ولوتشيو نوتو، وجان كليكي.

8. Interview with Richard Matzke.

مقابلة مع ريتشارد ماتزكي.

9. *Wall Street Journal*, August 28, 2007; *Petroleum Intelligence Weekly*, October 18, 2010.

وول ستريت جورنال، 28 أب 2007؛ مجلة استخبارات البترول الأسبوعية، 18 تشرين الأول 2010.

10. Kabildyn cited a book . . . need to search out . . .

كابيلدين استشهد بكتاب... الحاجة إلى البحث ...

11. John J. Maresca, testimony, U. S. House of Representatives Committee on International Relations, Subcommittee on Asia and the Pacifi c, February 12, 1998 ("Central Asia," cost-effectiveness); Interview with John Imle and Marty Miller; Steve Coll, *Ghost Wars: The Secret History of the CIA, Afghanistan, and Bin Laden, from the Soviet Invasion to September* 10, 2001 (New York: Th e Penguin Press, 2004), pp. 309– 10.

جون ج. ماريسكا، شهادات لجنة مجلس النواب الأميركي حول العلاقات الدولية، اللجنة الفرعية لآسيا ومنطقة المحيط الهادي، 12 شباط 1998 ("آسيا الوسطى"، الجدوى الاقتصادية)؛ مقابلة مع جون إيملي ومارتي ميلر؛ ستيف كول، حروب الأشباح: التاريخ السري لوكالة الاستخبارات المركزية وأفغانستان وبن لادن، من الغزو السوفياتي إلى 10 أيلول 2001 (نيويورك: بنغوين، 2004)، ص: 309 – 10.

12. Mikhail Gorbachev, "Soviet Lessons from Afghanistan," *International Herald Tribune*, February 4, 2010.

ميخائيل غورباتشوف، "دروس سوفياتية من أفغانستان،" صحيفة إنترناشيونال هيرالد تريبيون، 4 شباط، 2010.

13. Ahmed Rashid, *Taliban: Militant Islam, Oil and Fundamentalism in Central Asia* (New York: Yale University Press, 2000), ch. 3 (Islamic Emirate).

أحمد رشيد، طالبان: الإسلام المتشدد والنفط والأصولية في آسيا الوسطى (نيويورك: مطبعة جامعة ييل، 2000)، الفصل 3 (الإمارة الإسلامية).

14. *Christian Science Monitor*, February 9, 2007 ("alien"); interviews; *Washington Post*, October 5, 1998 ("implement").

كريستشن ساينس مونيتور، 9 شباط 2007 («غريب»)؛ مقابلات؛ واشنطن بوست، 5 تشرين الأول 1998(«أداة/ تنفيذ»).

15. Coll, *Ghost Wars*, pp. 309– 13 ("no policy," "authorized"); interview with John Imle; "Political and Economic Assessment of Afghanistan, Iran, Pakistan, and Turkemnistan/Russia," Unocal Report, September 3, 1996 ("involvement").

كول، حروب الأشباح، ص: 309 – 13 («بلا سياسة»، «مصرح بها»)؛ مقابلة مع جون إيملي؛ سياسية وتقييم اقتصادي لأفغانستان وإيران وباكستان وتركمانستان/ روسيا، تقرير يونوكال (اتحاد شركة نفط كاليفورنيا)،3 سبتمبر 1996 ("مشاركة").

16. Unocal Report ("scenario"); Coll, *Ghost Wars*, pp. 331, 342 ("spiritual leaders").

تقرير يونوكال ("السيناريو")؛ كول، حروب الأشباح، ص: 331، 342 («الزعماء الروحيون»).

17. Rosita Forbes, *Conflict: Angora to Afghanistan* (London: Cassell, 1931), p. xvi ("anathema"); interviews with John Imle and Marty Miller.

روزيتا فوربس، الصراع: أنغورا إلى أفغانستان (لندن: كاسيل، عام 1931)، ص: 16 [بالأرقام الرومانية] («بغيض»)؛مقابلات مع جون إيملي وميلر مارتي.

الفصل 4: "الشركات الكبرى"

1. Kenichi Ohmae, *The Borderless World: Power and Strategy in the Interlinked Economy* (New York: Harper Collins, 1991).

   كينيتشي اوهما، عالم بلا حدود: السلطة والاستراتيجية في الاقتصاد المترابط داخليا (نيويورك: هاربر كولينز، 1991).

2. *New York Times*, December 1, 1997 ("reasonable"); *Petroleum Intelligence Weekly*, December 8, 1997 ("economic stars").

   نيويورك تايمس، 1 كانون الأول 1997 («معقول»)؛ استخبارات النفط الأسبوعية، 8 كانون الأول 1997(«نجوم اقتصاديون»).

3. Carmen Reinhart and Kenneth Rogoff , *This Time Is Diff erent: Eight Centuries of Financial* Folly (Princeton: Princeton University Press, 2009), pp. 18, 157 ("darling"); Timothy J. Colton, *Yeltsin: A Life* (New York: Basic Books, 2008), p. 411– 15 (93 percent); interview with Stanley Fischer, *Commanding Heights*; interview with Robert Rubin, *Commanding Heights*.

   كارمن راينهارت وكينيث روغوف، هذه المرة مختلفة: ثمانية قرون من الحماقة المالية (برينستون: مطبعة جامعة برينستون، 2009)، ص: 18، 157 («حبيبي»)؛ تيموثي ج. كولتون، يلتسين:حياة (نيويورك: «الكتب الأساسية»، 2008)، ص: 411 – 15 (93 في المائة)؛ مقابلة مع ستانلي فيشر، الصروح الشامخة؛ مقابلة مع روبرت روبين، الصروح الشامخة.

4. *New York Times*, December 26, 1998 ("understatement"), January 10, 1999 (cafeteria).

   نيويورك تايمس، 26 كانون الأول 1998 («عبارة مغمطة»)، 10 كانون الثاني 1999 (كافيتريا).

5. Interview with Robert Maguire ("roster"); *Petroleum Intelligence Weekly*, August 31, 1998 ("Were he alive today"); Douglas Terreson, "Th e Era of the Super- Major," Morgan Stanley, February 1998.

   مقابلة مع روبرت ماغوير ("جدول الخدمة")؛ استخبارات النفط الأسبوعية، 31 آب 1998 («لو أنه حي اليوم»)؛ تيريسون دوغلاس، «عصر الشركات الكبرى،» مورغان ستانلي، شباط 1998.

6. Ronald Chernow, *Titan: Th e Life of John D. Rockefeller Sr.* (New York: Random House, 1998), pp. 554– 55; Daniel Yergin, *Th e Prize: Th e Epic Quest for Oil, Money, and Power* (New York: Free Press, 2009), chs. 2, 5.

   رونالد شيرنو، جبار: حياة جون دي. روكفلر الأب (نيويورك: راندوم هاوس، 1998)،ص 554 – 55؛ دانييل يرغن، الجائزة: ملحمة السعي من أجل النفط والمال، والطاقة (نيويورك: فري برس، 2009)، الفصول. 2، 5.

7. Interview with Lucio Noto ("could survive").

   مقابلة مع لوتشيو نوتو ("يمكن أن يبقى على قيد الحياة").

8. Interview with Laurance Fuller; interview with John Browne: interview with Samuel Gillespie; John Browne, *Beyond Business* (London: Weidenfeld and Nicolson, 2010), pp. 67– 71; Joseph Pratt, *Prelude to Merger: A History of Amoco Corporation*, 1973– 1998 (Houston: Hart Publications: 2000), pp. 85– 86; U. S. Federal Trade Commision, "BP/ Amoco Agree to Divest Gas Stations and Terminals to Satisfy FTC Antitrust Concerns," press release, December 30, 1998 ("competition"); Amoco Corp., Proxy Statement/ Prospectus, October 30, 1998.

مقابلة مع لورانس فولر؛ مقابلة مع جون براون؛ مقابلة مع سـاموبل غيليسـبي؛ جون براون، ما وراء الأعمال التجارية (لندن: ودينفيلد ونيكولسـون، 2010)، ص: 67 - 71؛ جوزيف برات، مقدمة للدمج: تاريخ من شركة أموكو، 1973-1998 (هيوستن: منشـورات هارت، 2000)، ص 85-86؛ لجنة التجارة الاتحادية الأميركيـة، «بريتـش بتروليوم/ أموكـو توافق على التخلي عن محطـات الوقود والإمـداد لإرضـاء مخاوف لجنة مكافحة احتكار الممارسات التجارية»، «بيان صحفي، 30 كانون الأول 1998 (« المنافسـة»)؛ شركة «أموكو»، بيان بالوكالة/ نشرة، 30 تشرين الأول 1998.

9. Browne, *Beyond Business*, p. 72 ("lap of BP").

براون، ما وراء الأعمال التجارية، ص: 72 («تفوق شركة بريتش بتروليوم»).

10. Interviews with Lee Raymond, Samuel Gillespie, and Lucio Noto; Exxon Corp., *Form S-4 Registration Statement Under the Securities Act of* 1933, April 5, 1999; *New York Times*, December 1, 1998.

مقابلات مع لي ريموند وسـاموبل غيليسـبي ولوتشـيو نوتو؛ شركة إيكسـون، نموذج بيان التسجيل S-4 في إطار قانون الأوراق المالية لعام 1933، 5 نيسان 1999؛ نيويورك تايمس، 1 كانون الأول 1998.

11. William J. Baer, testimony, U. S. House of Representatives Committee on Commerce, Subcommittee on Energy and Power, March 10, 1999.

وليام دجي. باير، شـهادة أمام لجنة مجلس النواب الأميركي للتجارة، واللجنة الفرعية للطاقة والكهرباء، 10 آذار 1999

12. *åll Street Journal*, December 1, 1999.

وول ستريت جورنال، 1 كانون الأول 1999.

13. Robert Pitofsky, testimony, U. S. Senate Committee on Commerce, Science, and Transportation, Subcommittee on Consumer Aff airs, April 25, 2001 ("prices high"); Jeremy Bulow and Carl Shapiro, "The BP Amoco- ARCO Merger: Alaskan Crude Oil (2000)," in *The Antitrust Revolution*, ed. John Kwoka Jr. and Lawrence White (New York: Oxford University Press, 2008), p. 141 (half a cent), p. 149 ("protect competition"); Browne, *Beyond Business*, pp. 73–74.

روبرت بيتوفسـكي، شـهادة، لجنة مجلس النواب الأميركي للتجارة والعلم والنقل، واللجنة الفرعية للشؤون الاسـتهلاكية، 25 إبريل/ نيسـان 2001 ("الأسـعار مرتفعـة")؛ جيرمي بلو وكارل شـابيرو، "دمج شركتي بريتش بتروليوم آمكو-آركو: نفط آلاسـكا الخام (2000)،" في ثورة منع الاحتكار، تحرير، جون كوكا الابن ولورنس وايت (نيو يورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 2008)، ص: 141 (نصف سنت)، ص: 149 («حماية المنافسة»)؛ براون، ماوراء الأعمال التجارية، ص: 73-4.

14. Interviews with Thierry Desmarest and Vera de Ladoucette.

مقابلة مع ثيري ديسـماريست وفيرا لاندوسيت.

15. Interviews with David O'Reilly and William Wicker, *New York Times*, October 17, 2000 (Bijur).

إجراء مقابلات مع ديفد أورايلي و وليام ويكر، نيويورك تايمس، 17 تشرين الأول 2000 (بيور).

16. *Washington Post*, November 19, 2001; interview with Archie Dunham.

واشنطن بوست، 19 تشرين الثاني 2001؛ مقابلة مع آرتشي دنهام.

17. Interview with Mark Moody- Stuart; Keetie Sluyterman, *Keeping Competitive in Turbulent Markets* 19 *History of Royal Dutch Shell* (Oxford: Oxford University Press, 2007), pp. 381–95.

مقابلة مع مارك مودي- ستيوارت؛ كيتي سلويترمان، الحفاظ على التنافسية في الأسواق المضطربة 19 تاريخ شركة شل الملكية الهولندية (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد، 2007)، ص: 381-95.

18. Interview with David O'Reilly.

مقابلة مع ديفد أورايلي.

الفصل 5: الدولة البترولية

1. Moises Naim, *Paper Tigers and Minotaurs: The Politics of Venezuela's Economic Reform* (Washington, DC: Carnegie Endowment, 1993), p. 19; Herbert Adams Gibbons, *The New Map of South America* (London: Jonathan Cape, 1929), pp. 249, 252– 53.

موسى نعيم، المينوتورات ونمور الورق: سياسات الإصلاح الاقتصادي في فنزويلا (واشنطن،العاصمة: مؤسسة كارنيغي، 1993)، ص: 19؛ هربرت ادامز غيبونز، الخريطة الجديدة لأميركا الجنوبية (لندن: جوناثان كيب، 1929)، ص: 249، 252 – 53.

2. Daniel Yergin, The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power (New York: Simon and Schuster, 1990), p. 507 ("the devil").

دانييل يرغن، الجائزة ملحمة السعي للنفط والمال والطاقة (نيويورك: سايمون وشوستر،1990)، ص: 507 («الشيطان»).

3. Terry L. Karl, *The Paradox of Plenty: Oil Booms and Petro- States* (Berkeley: University of California Press, 1997); Michael L. Ross, "The Political Economy of the Resource Curse," *World Politics* 51 (1999): 297– 322 (" rent- seeking behavior"); Christina Marcano and Alberto Barrera Tyszka, *Hugo Chávez*, trans. Kristina Cordero (New York: Random House, 2007), p. 15 (Venezuelan academics).

تيري إل. كارل، تناقض الوفرة: ازدهار النفط ودول البترول (بيركلي: مطبعة جامعة كاليفورنيا، 1997)؛ مايكل إل. روس، «الاقتصاد السياسي للعنة الموارد،» السياسة العالمية 51(1999): 297 – 322 (السلوك الريعي) كريستينا ماركانو والبيرتو باريرا تيسزكا، هوغو شافيز، ترجمة كريستينا كورديرو (نيويورك: راندوم هاوس، 2007)، ص: 15 (الأكاديميون الفنزويليون).

4. Naim, *Paper Tigers and Minotaurs*, p. 24 ("reversed Midas touch"); interview with Ngazi Okonjo-Iweala.

نعيم ، مينوتورات ونمور من ورق، ص: 24 («لمسة ميداس العكسية»)؛ مقابلة مع نغازي اوكونجو-أيويلا.

5. Karl, *The Paradox of Plenty*, p. 71, 123 ("change the world!" "couldn't lose"); Marcano and Tyszka, *Hugo Chávez*, p. 5 ("magical liquid"); Gustavo Coronel, *The Nationalization of the Venezuelan Oil Industry: From Technocratic Success to Political Failure* (Lexington, MA: Lexington Books, 1983).

كارل، تناقض الوفرة، ص: 71، 123 («غير العالم!»، «لا يمكن أن يخسر»)؛ ماركانو وتيسزكا، هوغو تشافيز، ص: 5 («السائل السحري»)؛ جوستافو كورونيل، تأميم صناعة النفط الفنزويلي: من النجاح التكنوقراطي إلى الفشل السياسي (ليكسينغتون، ماساتشوستس: كتب لكسينغتون، 1983).

6. Karl, *The Paradox of Plenty*, p. 72 ("trap"); Naim, *Paper Tigers and Minotaurs*, pp. 34– 35.

كارل، تناقض الوفرة، ص: 72 («فخ»)؛ نعيم، مينوتورات ونمور من ورق، ص: 34 – 35.

7. Marcano and Tyszka, *Hugo Chávez*, p. 59; Naim, *Paper Tigers and Minotaurs*, pp. 100– 4.

ماركانو وتيسزكا، هوغو شافيز، ص: 59؛ نعيم، مينوتورات نمور من ورق، الصفحتان 100 – 4.

8. Marcano and Tyszka, *Hugo Chávez*, pp. 4, 29, 43.

ماركانو وتيسزكا، هوغو شافيز، ص: 4، 29، 43.

9. Marcano and Tyszka, *Hugo Chávez*, ch. 17.

ماركانو وتيسزكا، هوغو شافيز، 17.

10. Interview with Luis Giusti.

مقابلة مع لويس غيوستي.

11. Interview with Luis Giusti.

مقابلة مع لويس غيوستي.

12. *Middle East Economic Survey*, December 8, 1997 (Jakarta).

المسح الاقتصادي للشرق الأوسط، 8 كانون الأول 1997 (جاكرتا).

13. *New York Times*, December 6, 1998 ("reeling").

نيويورك تايمس، 6 كانون الأول 1998 («ترنح»).

14. Interview with Luis Giusti (fire Giusti); Nicholas Kozloff , *Hugo Chávez: Oil, Politics, and the Challenge to the U. S.* (New York: Palgrave McMillan, 2006), p. 13; *BusinessWeek* (International Edition), October 26, 1998; Marcano and Tyszka, *Hugo Chávez*, p. 107 (Caldera).

مقابلة مع لويس غيوستي (تسريح غيوستي)؛ نيكولاس كوزلوف، هوغو شافيز: النفط والسياسة وتحدي للولايات المتحدة (نيويورك: بالغريف ماكميلان، 2006)، ص: 13؛ مجلة أسبوع الأعمال (الطبعة الدولية)، 26 تشرين الأول 1998؛ ماركانو وتيسزكا، هوغو شافيز، ص: 107 (كالديرا).

15. Chávez quotes in *New York Times*, April 10, 1999, May 2, 1999, July 27, 2000; Richard Gott, *Hugo Chávez and the Bolivarian Revolution* (London: Verso, 2005), p. 13 ("same sea").

اقتباسات شافيز في صحيفة نيويورك تايمس، 10 نيسان 1999، 2 أيار 1999، 27 تموز 2000؛ ريتشارد غوت، هوغو شافيز والثورة البوليفارية (لندن: فيرسو، 2005)، ص: 13 («البحر نفسه»).

16. Brian A. Nelson, *The Silence and the Scorpion: The Coup Against Chávez and the Making of Modern Venezuela* (New York: Nation Books, 2009), pp. 125– 26 (chief of security); *New York Times*, July 28, 2000 ("annihilate," "devils").

بريان إيه. نلسون، الصمت والعقرب: الانقلاب ضد شافيز وصنع فنزويلا الحديثة (نيويورك: كتب الأمة، 2009)، ص: 125 – 26 (رئيس جهاز الأمن)؛ نيويورك تايمس، 28 تموز،2000 («إبادة» «الشياطين»).

17. Bernard Mommer, *Changing Venezuelan Oil Policy*, Oxford Institute for Energy Studies, April 1999; *Middle East Economic Survey*, July 8, 2002.

بيرنارد مومير، تغيير سياسة النفط الفنزويلية، معهد أوكسفورد لدراسات الطاقة، نيسان 1999؛ المسح الاقتصادي في الشرق الأوسط، 8 تموز 2002.

18. Gott, *Hugo Chávez and the Bolivarian Revolution*, p. 170.

غوت، هوغو شافيز والثورة البوليفارية، ص: 170.

19. *Petroleum Intelligence Weekly*, September 18, 2000 ("soaring oil prices"), September 25, 2000 ("brewing energy crisis").

مجلة الاستخبارات النفطية الأسبوعية، 18 أيلول 2000 («ارتفاع أسعار النفط»)، 25 أيلول 2000 («أزمة طاقة وشيكة»).

الفصل 6: اختلال شامل

1. Adam Smith, *Paper Money* (*New York: Summit Books*, 1981), p. 229.

آدم سميث، النقود الورقية (نيويورك: كتب سميت، 1981)، ص: 229.

2. *Petroleum Intelligence Weekly*, November 11, 2002.

مجلة الاستخبارات النفطية الأسبوعية، 11 تشرين الثاني 2002.

3. Cristina Marcano and Alberto Barrera Tyszka, *Hugo Chávez: The Definitive Biography of Venezuela's Controversial President* (New York: Random House, 2007), p. 145 ("a great human network"); Brian A. Nelson, *The Silence and the Scorpion: The Coup Against Chávez and the Making of Modern Venezuela* (Nation Books: New York, 2009), pp. 14, 74.

كريستينا ماركانو والبيرتو باريرا تيسزكا، هوغو شافيز: السيرة النهائية لرئيس فنزويلا المثير للجدل (نيويورك: راندوم هاوس، 2007)، ص: 145 («شبكة بشرية عظيمة»)؛ بريان إيه. نلسون، الصمت والعقرب: الانقلاب ضد شافيز وصنع فنزويلا الحديثة (نيويورك، كتب الأمة: 2009)، ص: 14، 74.

4. Marcano and Tyszka, *Hugo Chávez*, pp. 173, 175, 180.

ماركانو وتيسزكا، هوغو شافيز، ص: 173، 175، 180.

5. Nelson, *The Silence and the Scorpion*, pp. 246– 47.

نلسون، الصمت والعقرب، ص: 246 – 47.

6. Interview with Ngozi Okonjo- Iweala.

مقابلة مع نغازي اوكونجو-أيويلا.

7. Ricardo Soares de Oliveira, *Oil and Politics in the Gulf of Guinea* (New York: Columbia University Press, 2007), pp. 73– 79; Nicholas Shaxson, *Poisoned Wells: The Dirty Politics of African Oil* (New York: Palgrave Macmillan, 2007), pp. 16– 19; Xavier Sali-i-Martin and Arvind Subramanian, "Addressing the Natural Resource Curse: An Illustration from Nigeria," International Monetary Fund Working Paper, July 2003; Peter M. Lewis, *Growing Apart: Oil, Politics, and Economic Change in Indonesia and Nigeria* (Ann Arbor: University of Michigan Press, 2007), ch. 5.

ريكاردو سوارس دي اوليفيرا، النفط والسياسة في خليج غينيا (نيويورك: مطبعة جامعة كولومبيا، 2007)، ص: 73–79؛ نيكولاس شاكسون، آبار مسممة: السياسة القذرة للنفط الأفريقي (نيويورك: بالغريف ماكميلان، 2007)، ص: 16–19؛ زافييه سالي-اي-مارتن وارفيند سوبرامانيان، «معالجة لعنة الموارد الطبيعية: توضيح من نيجيريا،» صندوق النقد الدولي ورقة عمل، تموز 2003؛ بيتر ام. لويس، تزايد الفجوة: النفط والسياسة والتغير الاقتصادي في إندونيسيا، ونيجيريا (آن أربور: مطبعة جامعة ميتشيغان، 2007)، الفصل 5.

8. Transparency International, *Global Corruption Report* 2004.

منظمة الشفافية الدولية، تقرير الفساد العالمي، عام 2004.

9. WAC Global Services, "Peace and Security in the Niger Delta: Conflict Expert Group Baseline Report," Working Paper for SPDC, December 2003 ("criminalization"); Stephen Davis, *The Potential for Peace and Reconciliation in the Niger Delta*, Coventry Cathedral, February 2009, pp. 67– 68, 101– 33 ("new dimension"); Stephen Davis, "Prospects for Peace in the Niger Delta," presentation, CSIS Africa Program, June 15, 2009; IRIN Africa, "Nigeria: Piracy Report Says Nigerian Waters the Most Deadly," July 27, 2004 ("international waters"); *Petroleum Intelligence Weekly*, October 4, 2004 ("pushed").

دبليـو. ايـه. سي. للخدمات العالمية، "السـلام والأمن في منطقة دلتا النيجر: التقرير الأسـاس لمجموعة خبراء الصراع، "ورقة عمل لمركز التنمية والدراسـات الاجتماعية، كانون الأول 2003 ("تجريم")؛ ستيفن ديفيس، إمكانـات السـلام والمصالحـة في منطقـة دلتا النيجـر، كاتدرائيـة كوفينـتري، شـباط 2009، ص: 67 – 68، 101 – 33 («بعد جديد»)؛ سـتيفن ديفيس، «آفاق للسـلام في دلتا النيجر» عرض تقديمي، مركز الدراسات الاسـتراتيجية والدولية – برنامـج أفريقيا، 15 حزيران 2009؛ أفريقيا شـبكة المعلومات الإقليمية المتكاملة، «نيجيريـا: يقـول تقرير القرصنـة النيجيري إنها المياه الأكثر فتـكاً،» 27 تموز 2004 («الميـاه الإقليمية»)؛ مجلة الاستخبارات النفطية الأسبوعية، 4 تشرين الأول 2004 («دُفِع»).

10. Jane's World Insurgency and Terrorism, "Nigeria Delta Groups," March 6, 2006.

مجلة جين: التمرد والإرهاب في العالم، «مجموعات دلتا نيجيريا،» 6 آذار 2006.

11. *Financial Times*, June 7, 2006 (Greenspan).

فاينانشل تايمس، 7 حزيران 2006 (غرينسبان).

12. National Oceanic and Atmospheric Administration, "Hurricane Katrina: A Climatological Perspective, Preliminary Report," October 2005; Ivor van Heerden and Mike Bryan, *The Storm: What Went Wrong and Why During Hurricane Katrina— the Inside Story from One Louisiana Scientist* (New York: Viking, 2006), ch. 4.

الإدارة الوطنيـة لدراسـة المحيطات والغلاف الجـوي، "إعصار كاترينا: منظور مناخـي"، تقرير أولي، تشرين الأول 2005؛ ايفور فان هيردن ومايك براين، العاصفة: ما الذي حدث بالخطأ ولماذا خلال إعصار كاترينا – القصة من الداخل لأحد علماء لويزيانا (نيويورك: فايكنغ، 2006)، الفصل. 4.

13. U. S. Department of Energy, *Impact of the 2005 Hurricanes on the Natural Gas Industry in the Gulf of Mexico Region: Final Report* 2006, p. 2; U. S. Department of Energy, "Hurricanes Katrina and Rita Chronology"; U. S. Department of Energy, "Department of Energy's Hurricane Response Chronology, as Referred to by Secretary Bodman at Today's Senate Energy and Natural Resources Committee Hearing," October 27, 2005.

وزارة الطاقة في الولايات المتحدة، أثر أعاصير عام 2005 على صناعة الغاز الطبيعي في منطقة خليج المكسيك: التقرير النهائي عام 2006، ص: 2؛ وزارة الطاقة في الولايات المتحدة، «التسلسـل الزمني لإعصاري كاترينا وريتـا»؛ وزارة الطاقـة في الولايـات المتحدة، «التسلسـل الزمني لاسـتجابة وزارة الطاقة للإعصار، كما أشـار إليه الوزير بودمان اليوم في جلسـة اسـتماع لجنة مجلس الشـيوخ للموارد الطبيعية والطاقة،» 27 تشرين الأول 2005.

الفصل 7: الحرب في العراق

1. Interview with Philip Carroll. Michah Sifry and Christopher Cerf, *The Iraq War Reader: History, Documents, and Opinions* (New York: Simon and Schuster, 2003), p. 618 ("addiction"); Richard Haass, *War of Necessity, War of Choice: A Memoir of Two Iraq Wars* (New York: Simon and Schuster, 2009), p. 162; Paul Pillar, "Intelligence, Policy, and the War in Iraq" *Foreign Aff airs* 85, no. 2 (2006) ("broad consensus"), p. 20; Report to the President, March 31, 2005, *The Commission on the Intelligence Capabilities of the United States Regarding Weapons of Mass Destruction*, pp. 157– 87.

   مقابلة مع فيليب كارول. ميكا سيفري وكريستوفر سيرف، قارئ حرب العراق: وثائق وتاريخ وآراء (نيويورك: سايمون وشوستر، 2003)، ص: 618 («إدمان»)؛ ريتشارد هاس، حرب ضرورة، حرب اختيار: مذكرات من حربي العراق (نيويورك: سايمون وشوستر، 2009)، ص: 162؛ بول بيلر، «الاستخبارات والسياسة، والحرب في العراق» مجلة الشؤون الخارجية 85، رقم 2 (2006) («إجماع عريض»)، ص: 20؛ تقرير إلى الرئيس، 31 آذار 2005، اللجنة الخاصة بالقدرات الاستخباراتية للولايات المتحدة فيما يتعلق بأسلحة الدمار الشامل، ص: 157 – 87.

2. *New York Times*, February 10, 2003 ("indisputable"); interview ("no evidence").

   نيويورك تايمس، 10 شباط 2003 («لا جدال فيه»)؛ مقابلة («لا دليل»).

3. *New York Times*, October 7, 2004 ("deceiving"); Sifry and Cerf, *Th e Iraq War Reader*, p. 413 (chemical and biological); interview.

   نيويورك تايمس، 7 تشرين الأول 2004 («مخادع»)؛ سيفري وسيرف، قارئ حرب العراق، ص: 413 (كيميائي وبيولوجي)؛ مقابلة.

4. Catherine Collins and Douglas Frantz, *Fallout: The True Story of the CIA's Secret War on NuclearTrafficking* (New York: Free Press, 2011), p. 23; Laura Bush, *Spoken from the Heart* (New York: Scribner, 2010), pp. 242, 277; George W. Bush, *Decision Points* (New York: Crown, 2010), p. 253; Haass, *War of Necessity, War of Choice*, p. 234 ("unable to prevent"); Pillar, "Intelligence, Policy, and the War in Iraq," p. 21 ("any analysis").

   كاثرين كولينز ودوغلاس فرانتس، تداعيات: القصة الحقيقية للحرب السرية لوكالة المخابرات المركزية الأميركية على الاتجار بالأسلحة النووية (نيويورك: فري بريس، 2011)، ص: 23؛ لورا بوش، كلام من القلب (نيويورك: سكريبنر، 2010)، الصفحتان 242، 277؛ جورج دبليو. بوش، نقاط القرار (نيويورك: كراون، 2010)، ص: 253؛ هاس، حرب ضرورة، حرب اختيار، ص: 234 («لا يمكن منعه»)؛ بيلر، «الاستخبارات والسياسة العامة والحرب في العراق»، ص 21 (« أي تحليل»).

5. Thomas E. Ricks, *Fiasco: The American Military Adventure in Iraq* (New York: Penguin Press, 2007), chs. 2–3; interview with John Negroponte ("toughest message").

   توماس إي. ريكس، الفشل الذريع: المغامرة العسكرية الأميركية في العراق (نيويورك: بنغوين، 2007)، الفصول 2 – 3؛ مقابلة مع جون نيغروبونتي («الرسالة الأقسى»).

6. *New York Times*, August 27, 2002 ("infinitely more difficult"); Sifry and Cerf, *Th e Iraq War Reader*, p. 269 ("materialize"); Ricks, *Fiasco*, p. 30; George Packer, *The Assassin's Gate: America in Iraq* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 2005), ch. 4; Michael R. Gordon and Bernard E. Trainor, *Cobra II: The Inside Story of the Invasion and Occupation of Iraq* (New York: Random House, 2006), pp. 72– 73.

نيويورك تايمس، 27 آب 2002 («بلا حدود أكثر صعوبة»)؛ سيفري وسيرف، قارئ حرب العراق، ص: 269 («يتحقق»)؛ ريكس، الفشل الذريع، ص: 30؛ جورج باكر، بوابة القاتل المحترف: أميركا في العراق (نيويورك: فارار وشتراوس وجيرو، 2005)، الفصل 4؛ مايكل ار. غوردون و برنارد اي. تراينر، كوبرا 2: القصة الحقيقة وراء غزو واحتلال العراق (نيويورك: راندوم هاوس، 2006)، ص 72 – 73.

7. Haass, *War of Necessity, War of Choice*, p. 206 ("true threat"); Ricks, *Fiasco*, pp. 5, 65 ("not have an easy time").

هاس حرب ضرورة، حرب اختيار، ص: 206 («تهديد حقيقي»)؛ ريكس، الفشل الذريع، ص: 5، 65 («لا يرتاح»).

8. Interview with John Negroponte.

مقابلة مع جون نيغروبونتي.

9. Bob Woodward, *Plan of Attack* (New York: Simon and Schuster, 2004), p. 323; interview ("proposal to invest").

بوب وودوورد، خطة الهجوم (نيويورك: سايمون وشوستر، 2004)، ص: 323؛ مقابلة («اقتراح للاستثمار»).

10. Donald Rumsfeld, "The Future of Iraq," speech, School of Advanced International Studies, Johns Hopkins University, Washington, DC, December 5, 2005 ("speed and agility"); *Washington Post*, February 27, 2003 (Gen. Shinseki); Donald Rumsfi eld, "Beyond Nation Building," speech, Intrepid Sea- Air- Space Museum, New York City, February 14, 2003; Gordon and Trainor, *Cobra II*, pp. 459,

11. 506 (Franks). Also Donald Rumsfeld, *Known and Unknown: A Memoir* (New York: Sentinel, 2011), pp. 482– 83; 649– 51.

دونالد رامسفيلد، «مستقبل العراق» خطاب، كلية الدراسات الدولية المتقدمة، جامعة جونز هوبكنز، واشنطن العاصمة، 5 كانون الأول 2005 («السرعة وخفة الحركة»)؛ واشنطن بوست،27 شباط 2003 (الجنرال شينسيكي)؛ دونالد رامسفيلد «مابعد بناء الامة،» خطاب، متحف أبطال البحر والجو والفضاء، نيويورك، 14 شباط 2003؛ غوردون وتراينر، كوبرا 2، ص: 459، 506 (فرانكس). أيضا دونالد رامسفيلد، المعروف والمجهول: مذكرات (نيويورك: سينتينل، 2011)،ص 482 – 83؛ 649-51.

12. Pillar, "Intelligence, Policy, and the War in Iraq," p. 22 ("strong wind"); Brent Scowcroft, "Don't Attack Saddam," *Wall Street Journal*, August 15, 2002; interview with Brent Scowcroft; Haass, *War of Necessity, War of Choice*, p. 226 ("all else is jeopardized"); International Monetary Fund, "Iraq: Macroeconomic Assessment," October 21, 2003 (government revenues); Ricks, *Fiasco*, pp. 96– 98 ("its own reconstruction").

بيلر، «الاستخبارات والسياسة والحرب في العراق،» ص: 22 («رياح قوية»)؛ برنت سكوكروفت، «لاتهاجم صدام،» وول ستريت جورنال، 15 اب 2002؛ مقابلة مع برنت سكوكروفت؛ هاس، حرب ضرورة، حرب اختيار، ص: 226 («كل شيء آخر عرضه للخطر»)؛ صندوق النقد الدولي، «العراق: تقييم الاقتصاد الكلي، »21 تشرين الأول 2003 (الإيرادات الحكومية)؛ ريكس، الفشل الذريع، ص: 96 – 98 («إعادة إعمارها»).

13. Gordon and Trainor, *Cobra II*, p. 459.

غوردون وتراينر، كوبرا 2، ص: 459.

14. Interview with Philip Carroll; Thomas Ghadhban, CERA, "Expansion of Iraq's Crude Oil

Production Capacity," presentation, "Tale of Three Cities" conference, January 20–22, 2006 (twenty- three were put into production); Issam al-Chalabi, "Oil in Postwar Iraq," presentation, CERA "Tale of Three Cities" conference, January 11–13, 2003.

مقابلة مع فيليب كارول؛ توماس غضبان، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة (سيرا)، "التوسع في قدرة إنتاج النفط الخام في العراق،" عرض تقديمي، "حكاية ثلاث مدن" مؤتمر 20–22 كانون الثاني 2006 (ثلاثة وعشرون دخلوا حيز الإنتاج)؛ عصام الشلبي، "النفط في عراق ما بعد الحرب،" عرض تقديمي، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة (سيرا)، "حكاية ثلاث مدن،" مؤتمر، 11–13 كانون الثاني، 2003.

15. Interview with Philip Carroll; L. Paul Bremer III and Malcolm McConnell, *My Year in Iraq: The Struggle to Build a Future of Hope* (New York: Simon and Schuster, 2006), p. 61.

مقابلة مع فيليب كارول؛ ال. بول بريمر الثالث ومالكولم ماكونيل، عامي في العراق: النضال من أجل بناء مستقبل أمل (نيويورك: سيمون وشوستر، 2006)، ص61.

16. Gordon and Trainor, *Cobra II*, p. 481 ("civil servants"); interview with Aleksander Kwaśniewski; Bremer and McConnell, *My Year in Iraq*, pp. 36– 39; Terence Adams to author.

غوردون و ترايتر، كوبرا 2، ص: 481 («موظفو الخدمة المدنية»)؛ مقابلة مع ألكساندر كفاسنيفيسكي؛ بريمر وماكونيل، عامي في العراق، ص: 36 – 39؛ تيرنس آدامز للمؤلف.

17. "Iraq's Come Back: Consequences for the Oil Market and the Middle East," CERA, January 2004; *New York Times*, March 17, 2008 (expletive); Gordon and Trainor, *Cobra II*, pp. 483– 84 ("incendiary").

" عودة العراق: العواقب على سوق النفط والشرق الأوسط،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة (سيرا)، كانون الثاني 2004؛ نيويورك تايمس، 17 آذار 2008 (بذيء)؛ غوردون وترايتر، كوبرا 2، ص: 483 – 84 («حارق»).

18. Rumsfeld, *Known and Unknown*, pp. 473–78 ("stuff happens"); Gordon and Trainor, *Cobra II*, pp. 46, 465, 472, 575; *New York Times*, October 19, 2004; Bush, *Decision Points*, pp. 257– 59.

رامسفيلد، المعروف والمجهول، ص: 473 – 78 («أشياء تحدث»)؛ غوردون وترايتر، كوبرا 2، ص: 46، 465، 472، 575؛ نيويورك تايمس، 19 تشرين الأول 2004؛ بوش، نقاط القرار، ص: 257 – 59.

19. Gordon and Trainor, *Cobra II*, pp. 489– 95, 579.

غوردون وترايتر، كوبرا 2، ص: 489 – 95، 579.

20. Jeremy Greenstock, "What Must be Done Now," *Economist*, May 6, 2004.

جيريمي غرينستوك، "ما يجب فعله الآن،" الإيكونومست، 6 أيار 2004.

21. Interview with Rob McKee; Vera de Ladoucette and Leila Benali, "Iraqi Production: More (but Slower) Growth ahead," CERA, November 12, 2003 (Baath plan).

مقابلة مع روب ماكي؛ فيرا دي لادوسيت وليل بينالي، «الإنتاج العراقي: نمو أكثر (لكن أبطأ) في المستقبل،» رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة (سيرا)، 12 كانون الثاني 2003 (خطة البعث).

22. *Petroleum Intelligence Weekly*, June 21, 2004; Michael Makovsky, "Oil's Not Well in Iraq," *Weekly Standard*, February 19, 2007; Michael Makovsky, "Iraq's Oil Progress," *Weekly Standard*, August 25, 2008.

استخبارات النفط الأسبوعية، 21 حزيران 2004؛ مايكل ماكوفسكي، «النفط ليس على ما يرام في العراق،» مجلة ويكلي ستاندارد، 19 شباط 2007؛ مايكل ماكوفسكي، «تقدم النفط العراقي،» ويكلي ستاندارد، 25 آب، 2008.

الفصل 8: صدمة الطلب

1. Michael Wallis, *Oil Man: Th e Story of Frank Phillips and Phillips Petroleum* (New York: Doubleday, 1988), p. 123 ("oil fever").

مايكل واليس، رجل النفط: قصة فرانك فيليبس وشركة بترول فيليبس (نيويورك: دبلداي، 1988)، ص: 123 («حمى النفط»).

2. *Petroleum Intelligence Weekly*, February 6, 2004; interview.

استخبارات النفط الأسبوعية، 6 شباط 2004؛ مقابلة.

3. Guy Caruso, testimony, U. S. Senate Subcommittee on Energy and Water Development, June 25, 2008; *Wall Street Journal*, April 26, 2004 ("guidelines," "curious," "skeptically").

غاي كاروسو، شهادة، اللجنة الفرعية لمجلس الشيوخ الأميركي حول تنمية الطاقة والمياه، 25 حزيران، 2008؛ وول ستريت جورنال، 26 نيسان 2004 («الإرشادات» «الفضولي»، «بتشكك»).

4. IHS CERA, "Capital Costs Analysis Forum— Upstream," January 2009.

رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، "منتدى تحليل تكاليف رأس المال— ضد التيار،" كانون الثاني 2009.

5. Ke Tang and Wei Xiong, "Index Investment and the Financialization of Commodities" January 2011, p. 13 ("co-move").

كي تانغ ووي شيونغ، "مؤشر الاستثمار وتمويل السلع الأساسية" كانون الثاني 2011، ص 13 ("التحرك المشترك").

6. Daniel O'Sullivan, *Black Gold, Paper Barrels and Oil Price Barrels* (London: Harriman House, 2009).

دانييل أوسوليفان، الذهب الأسود، أسعار براميل النفط على الورق وفي الواقع (لندن: دار هاريمان، 2009).

7. Joe Roeber, *The Evolution of Oil Markets: Trading Instruments and Their Role in Oil Price Formation* (Royal Institute of International Aff airs, 1993).

جو رويبر، تطور أسواق النفط: وسائط التجارة ودورهم في تشكيل سعر النفط (المعهد الملكي للشؤون الدولية، 1993).

8. CME Group, "2010 Commodities Trading Challenge: Competition Rules and Procedures" ("anticipating").

مجموعة سوق شيكاغو التجاري، "تحدي تجارة السلع: قواعد المنافسة والإجراءات" ("توقع").

9. Interview.

مقابلة.

10. Jim O'Neill to author; Jim O'Neill, "Building Better Global Economic BRICs, Goldman Sachs Global Economics Paper No. 66, November 30, 2001; *Financial Times*, January 15, 2010.

جيم أونيل للمؤلف؛ جيم أونيل، بناء اقتصاد عالمي أفضل مع مجموعة دول البريكس، غولدمان ساكس: ورقة الاقتصاد العالمي رقم 66، 30 تشرين الثاني 2001؛ فايننشل تايمس، 15 كانون الثاني 2010.

11. Interview with Mark Fisher.

مقابلة مع مارك فيشر.

12. Interview with Robert Shiller. Shiller's definition of a speculative bubble: "A situation in which news of price increases spur investor enthusiasm, which spreads by psychological contagion from person to person, in the process amplifying stories that might justify the price increases and bringing in a larger and larger class of investors, who, despite doubts about the real value of an investment, are drawn to it partly through envy of others' successes and partly through a gambler's excitement." In the case of oil, hower, it would seem that many of the investors had deep convictions but few doubts about what they took to be the "real"—or future— value of petroleum. See Robert Shiller, *Irrational Exuberance*, 2nd ed. (New York: Broadway Books, 2005), p. 2.

مقابلة مع روبرت شيللر. يعريف شيللر فقاعة المضاربة على أنها: "وضع تتحفز فيه حماسة المستثمر بأخبار زيادات الأسعار، التي تنتشر عن طريق العدوى النفسية من شخص إلى آخر، وتتضخم فيها على الدرب قصص قد تبرر هذه الزيادات وتجلب فئة أكبر وأكبر من المستثمرين، الذين، على الرغم من شكوكهم حول القيمة الحقيقية للاستثمار، ينجذبون إليها جزئيا بفعل حسدهم نجاحات الآخرين، وجزئيا بفعل إثارة المقامر داخلهم." في حالة النفط، يبدو أن لدى العديد من المستثمرين قناعات عميقة لكن مع بعض الشكوك حول ما يمكن اعتباره قيمة النفط "الحقيقية" – أو المستقبلية. انظر روبرت شيللر، الطفرة اللامنطقية، الطبعة الثانية (نيويورك: كتب برودواي، 2005)، ص: 2.

13. Peter Jackson and Keith Eastwood, "Finding the Critical Numbers: What Are the Real Decline Rates of Global Oil Production?," IHS CERA, November 2007.

بيتر جاكسون وكيث إيستوود، "العثور على الأرقام الحاسمة: ما هي معدلات الانخفاض الحقيقي للإنتاج العالمي من النفط؟،" (رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات)، تشرين الثاني 2007.

14. Mohsin S. Khan, "The 2008 Oil Price 'Bubble,' " policy brief, Peterson Institute for International Economics, August 2009; *Wall Street Journal*, August 17, 2010.

محسن اس. خان، ((فقاعة) سعر النفط عام 2008، ملخص سياسة، معهد بيترسون للاقتصاد الدولي، آب 2009؛ وول ستريت جورنال، 17 آب 2010.

15. CalPERS, "CalPERS Sets Guidelines for New Asset Class— Commodities, Forestland, Inflation-Linked Bonds," February 19, 2008; *Bloomberg*, February 28, 2008; *Petroleum Intelligence Weekly*, May 12, 2008; interview with David Davis.

نظام تقاعد الموظفين الحكوميين في كاليفورنيا، «يحدد كالبيرس المبادئ التوجيهية لفئة أصول جديدة– السلع، والأراضي المشجرة، والسندات المرتبطة بالتضخم، 19 شباط 2008؛ بلومبيرغ، 28 شباط 2008؛ استخبارات النفط الأسبوعية، 12 أيار 2008؛ مقابلة مع ديفد ديفز.

16. *Wall Street Journal*, May 17, 2008 ("more oil"); Jeffrey Curie et al., "A Lesson from Long-Dated Oil: A Steadily Rising Price Forecast," Goldman Sachs *Energy Watch*, May 16, 2008 ("structural bull market").

وول ستريت جورنال، 17 آيار 2008 («نفط أكثر»)؛ جيفري كوري وآخرون، «درس من نفط فترة انقضت من أمد بعيد: توقع ارتفاع مطرد في الأسعار»، غولدمان ساكس مراقبة الطاقة، 16 أيار 2008 («هيكلية ثور السوق»).

17. Edward Morse, "Oil Dot- com," Lehman Brothers Energy Special Report, May 2008; interview with Edward Morse; *Petroleum Intelligence Weekly*, June 2, 2008 ("biggest ramification").

إدوارد مورس، «النفط دوت-كوم»؛ تقرير [بنك] ليمان برذرز الخاص للطاقة، أيار 2008؛ مقابلة مع إدوارد مورس؛ استخبارات النفط الأسبوعية 2 حزيران 2008 («الأثر الأكبر»).

18. *New York Times*, May 23, 2008 ("gouging the American public"); May 22, 2008 ("ethical compass").

نيويورك تايمس، 23 أيار 2008 («خداع الرأي العام الأميركي»)؛ 22 أيار 2008 («البوصلة الأخلاقية»).

19. Interview, *Bloomberg*, June 16, 2008 (travel industry); interview with David Davis.

مقابلة، بلومبيرغ، 16 حزيران 2008 (صناعة السفر)؛ مقابلة مع ديفد ديفز.

20. *New York Times*, June 23, 2008, June 20, 2008 ("deliberately chosen"); *Wall Street Journal*, June 23, 2008, Associated Press, June 20, 2008 (memo).

نيويورك تايمس، 23 حزيران 2008، 20 حزيران 2008 («تعمدت اختيارها»)؛ وول ستريت جورنال، 23 حزيران،2008، وكالة أنباء أسوشيتد برس، 20 حزيران 2008 (مذكرة).

21. Interview with David Davis; *Oil Bubble or New Reality: How Will Skyrocketing Oil Prices Affect the U.S. Economy: Hearings Before the Joint Economic Committee, U.S. Congress, 110th Congress, 2nd Session*, June 25, 2008, p. 10.

مقابلة مع ديفد ديفز؛ فقاعة النفط أو واقع جديد: كيف ستؤثر أسعار النفط المتصاعدة في الاقتصاد الأميركي: جلسات الاستماع أمام لجنة الاقتصاد المشترك، الكونغرس الأميركي، الكونغرس رقم 110، الدورة الثانية، 25 حزيران 2008، ص: 10.

22. California State Board of Equalization, Fuel Taxes Division, Statistics & Reports— 2008, at http:// www. boe. ca. gov/ sptaxprog/ spft rpts08. htm.

مجلس المساواة في ولاية كاليفورنيا، قسم ضرائب الوقود، تقارير وإحصائيات - 2008، في الموقع الإلكتروني: (www.boe.ca.gov/sptaxprog/spftrpts08.htm)

23. The Pew Campaign for Fuel Efficiency, *A History of Fuel Economy: One Decade of Innovation, Two Decades of Inaction*, January 2, 2011.

حملة بيو لكفاءة الوقود، تاريخ اقتصاد الوقود: عقد من الابتكار، وعقدان من الجمود، 2 كانون الثاني 2011.

24. Admiral Dennis Blair, testimony, U. S. Senate Committee on Commerce, Science and Transportation, May 3, 2007; Energy Security Leadership Council, *Recommendations to the Nation on Reducing U. S. Oil Dependence*, December 2006.

الأميرال دينيس بلير، شهادة، لجنة مجلس الشيوخ الأميركي لتجارة والعلوم والنقل، 3 أيار 2007؛ مجلس قيادة أمن الطاقة، توصيات إلى الأمة للحد من اعتماد الولايات المتحدة على النفط، كانون الأول 2006.

25. Interviews; James Hamilton, "Oil and the Economy: The Impact of Rising Global Demand on the U. S. Economy," hearings, Joint Economic Committee, U. S. Congress, May 20, 2009, pp. 27– 29; interview with Rick Wagoner, *Petroleum Intelligence Weekly*, July 14, 2008.

مقابلات؛ جيمس هاملتون، «النفط والاقتصاد: أثر ارتفاع المطالب العالمية من الاقتصاد الأميركي،»جلسات استماع، اللجنة الاقتصادية المشتركة، الكونغرس الأميركي، 20 أيار 2009، ص: 27 - 29؛ مقابلة مع ريك واغونر، استخبارات النفط الأسبوعية، 14 تموز 2008.

26. International Energy Agency, *World Energy Outlook* 2010 (Paris: OECD/ IEA, 2010), pp. 605– 11.

الوكالة الدولية للطاقة، توقعات الطاقة في العالم 2010 (باريس: منظمة التعاون والتنمية/ الوكالة الدولية للطاقة، 2010)، ص: 605 – 11.

27. *New York Times*, July 16, 2008; *Petroleum Intelligence Weekly*, July 21, 2008.

نيويورك تايمس، 16 تموز 2008؛ استخبارات النفط الأسبوعية، 21 تموز 2008.

28. Benjamin S. Bernanke, "Economic Policy: Lessons from History," speech, Center for the Study of the Presidency and the Congress, April 8, 2010; Hilary Till, "The Oil Markets: Let the Data Speak for Itself," EDHEC Working Paper, October 2008, p. 22.

بنيامين اس. بيرنانكي، "السياسة الاقتصادية: دروس من التاريخ،" خطاب، مركز دراسات الرئاسة والكونغرس، 8 نيسان 2010؛ هيلاري تيل، "أسواق النفط: دع البيانات تتحدث عن نفسها،" ورقة عمل الكلية العليا للدراسات الصناعية، تشرين الأول 2008، ص: 22.

29. *Financial Times*, September 8, 2009.

فايننشل تايمس، 8 أيلول 2009.

30. Interview with Robert Shiller.

مقابلة مع روبرت شيللر.

الفصل 9: صعود الصين

1. PetroChina Company Limited, *Global Offering*, March 27, 2000.

شركة بتروتشاينا المحدودة، العرض العالمي، 27 آذار 2000.

2. Cheng Li, ed., *China's Emerging Middle Class: Beyond Economic Transformation* (Washington, D. C.: Brookings Institution Press, 2010).

تشنغ لي، محرر، الطبقة الوسطى الناشئة في الصين: ما بعد التحول الاقتصادي (واشنطن، العاصمة: مؤسسة بروكينغز الصحفية، 2010).

3. George W. Bush, *Decision Points* (New York: Crown, 2010), p. 427.

جورج و. بوش، نقاط القرار (نيويورك: كراون، 2010)، ص: 427.

4. Interview with Zhou Qingzu; interview with Wang Tao; Eliot Blackwelder, "Petroleum Resources of China and Siberia," *Mining and Metallurgy* 187, July 1922 ("never produce").

مقابلة مع جاو كينغزو؛ مقابلة مع وانغ تاو؛ إليوت بلاكويلدر، "الموارد النفطية في الصين وسيبيريا،" التعدين وعلم المعادن 187، تموز 1922 («لا تنتج أبداً»).

5. H. C. Ling, *The Petroleum Industry of the People's Republic of China* (Palo Alto: Hoover Institution Press, 1975), p. 237; Yu Qiuli, minister of petroleum from 1958 to 1964, from Yu Qiuli, *YuQiuli: Huiyilu* (*Memoirs*) (Beijing: Liberation Army Press, 1996), p. 1003, cited in Erica Downs, "China's Quest for Oil Self- Sufficiency in the 1960s," unpublished manuscript, 2001, p. 5 ("cut off ").

اتش. سي. لينغ، الصناعة النفطية لجمهورية الصين الشعبية (بالو ألتو: مطبعة مؤسسة هوفر، 1975)، ص: 237؛ يو كيولي، وزير النفط من 1958 إلى 1964، من يو كيولي، يوكيولي: هوييلو (مذكرات) (بيجين: مطبعة جيش التحرير، 1996)، ص: 1003، يردفي إريكا داونز، «سعي الصين للاكتفاء الذاتي من النفط في الستينات،» مخطوطة لم تنشر، 2001، ص: 5 («مقطوع»).

6. Erica Downs, "China's Quest for Oil Self- suffi ciency in the 1960s."

إريكا داونز، "سعي الصين للاكتفاء الذاتي من النفط في الستينات."

7. Ling, *The Petroleum Industry of the People's Republic of China*, pp. 152– .59, 188– 89, 209, 230– 39; interview with Zhou Qingzu.

لينغ، الصناعة النفطية لجمهورية الشعبية للصين، ص: 152 – 59، 188 – 89، 209، 230 – 39؛ مقابلة مع جاو كينغزو.

8. Interview with Zhou Qingzu.

مقابلة مع جاو كينغزو.

9. Henry A. Kissinger to the President, May 7, 1971; Kissinger to Ambassador Farland, June 22, 1971; Kissinger to Farland, late June 1971, the National Security Archive; Henry A. Kissinger, *White House Years* (Boston: Little Brown, 1979), pp. 738– 41.

هنري ايه. كيسنجر إلى الرئيس، 7 أيار 1971؛ كيسنجر إلى السفير فارلاند، 22 حزيران 1971؛ كيسنجر إلى فارلاند، أواخر حزيران 1971، "أرشيف الأمن القومي"؛ هنري ايه. كيسنجر، سنوات البيت الأبيض (بوسطن: ليتل براون، 1979)، ص: 738 – 41.

10. Erica Downs, "China's Energy Rise," in Brantly Womack, *China's Rise in Historical Perspective* (Lanham, MD: Rowman & Littlefield, 2010), p. 181 ("petroleum export- led"); Downs III, p. 24 ("must export"); Daniel Yergin and Joseph Stanislaw, *The Commanding Heights: The Battle for the World Economy* (New York: Simon and Schuster, 2002), ch. 7.

إريكا داونز، «صعود الطاقة في الصين،» في برانتلي ووماك، صعود الصين في المنظور التاريخي (لانهام، ميريلاند: رومان وليتلفيلد، 2010)، ص: 181 («بقيادة- قطاع تصدير النفط»)؛ داونز الثالث، ص: 24 («يجب تصديره»)؛ دانييل يرغن وجوزيف ستانيسلاو، الصروح الشامخة: المعركة من أجل الاقتصاد العالمي (نيويورك: سايمون وشوستر، 2002)، الفصل 7.

11. Joseph Fewsmith, *Dilemmas of Reform in China: Political Confl ict and Economic Debate* (New York: M. E. Sharpe, 1994), p. 17.

جوزيف فيوسميث، معضلات الإصلاح في الصين: صراع سياسي وحوار اقتصادي (نيويورك: ام. اي. شارب، 1994)، ص: 17.

12. Interview.

مقابلة.

13. Interview with Zhou Qingzu; PetroChina Company Limited, *Global Offering*, p. 73.

مقابلة مع جاو كينغزو؛ شركة بترول الصين المحدودة، العرض العالمي، ص: 73.

14. Interview with Zhou Jiping.

مقابلة مع جاو جيبينغ.

15. Julie Jiang and Jonathan Sinton, *Overseas Investments by Chinese National Oil Companies* (Paris: International Energy Agency, 2011), p. 22; Erica Downs, *Inside China Inc.: China Development Bank's Cross- Border Energy Deals*, John L. Thornton China Center Monograph Series, no. 3, March 2011 (Washington, DC: Brookings Institution, 2011).

جولي جيانغ وجوناسون سينتون، الاستثمارات الخارجية لشركات النفط الوطنية الصينية (باريس: وكالة

الطاقة الدولية، 2011)، ص: 22؛ إريكا داونز، داخل شركة الصين: بنك التنمية الصيني وصفقات الطاقة عبر الحدود، جون ال. ثورنتون سلسلة أبحاث مركز الصين، رقم 3، آذار 2011 (واشنطن، العاصمة: مؤسسة بروكينغز، 2011).

16. *Moscow Times*, September 28, 2010 ("new start").

موسكو تايمس، 28 أيلول 2010 («بداية جديدة»).

17. Interview ("throwing a match"); Frank J. Gaffney Jr., Statement of Frank J. Gaffney Jr., hearing, "National Security Implications of the Possible Merger of the China National Off - shore Oil Corporation (CNOOC) with Unocal Corporation," before the Committee on Armed Services, House of Representatives, July 13, 2005, pp. 6, 8; interview with Fu Chengyu; *Xinhua*, October 12, 2006 ("talking about the win- win"); Chevron, "Chevron Acquires Interest in Three Deepwater Exploration Blocks in China," September 7, 2010 ("welcome the opportunity"); interview.

مقابلة ("رمي عود الثقاب")؛ فرانك دجي. جافني الابن، بيان فرانك دجي. جافني، جلسة استماع، "تبعات الأمن القومي في عملية الدمج المحتملة لشركة الصين الوطنية البحرية مع شركة يونوكال،" أمام لجنة الخدمات المسلحة، مجلس النواب، 13 تموز 2005، الصفحتان 6، 8؛ مقابلة مع فو تشنغيو؛ وكالة أنباء تشينوا، 12 تشرين الأول، 2006 («الحديث عن الفوز لجميع الأطراف»)؛ شركة شيفرون، «شيفرون تستحوذ على نسبة في حقول استكشاف المياه العميقة الثلاث في الصين، 7 أيلول 2010 (« نرحب بالفرصة»)؛ مقابلة.

18. Erica S. Downs, "Business Interest Groups in Chinese Politics: The Case of the Oil Companies" in *China's Changing Political Landscape: Prospects for Democracy*, ed. Cheng Li (Washington, DC, Brookings Institution, 2008); interview with Zhou Jiping; Jiang and Sinton, *Overseas Investments by Chinese National Oil Companies*, pp. 7, 25; Erica Downs, "Who's Afraid of China's Oil Companies?" *Energy Security: Economics, Politics, Strategy, and Implications* (Washington, DC: Brookings Institution Press, 2010), ch. 4; Fu Chengyu, speech, CERAWeek, February 2006; interviews.

إريكا اس. داونز، "مجموعات المصالح التجارية في السياسة الصينية: حال شركات النفط،" في تغيير المشهد السياسي في الصين: آفاق الديمقراطية، تحرير تشنغ لي (واشنطن العاصمة، مؤسسة بروكينغز، 2008)؛ مقابلة مع جاو جيبينغ؛ جيانغ وسينتون، الاستثمارات الخارجية لشركات النفط الوطنية الصينية، ص: 7، 25؛ إريكا داونز، «من يخاف شركات النفط الصينية»؟ أمن الطاقة: الاقتصاد والسياسة والاستراتيجية والآثار المترتبة (واشنطن، العاصمة: مطبعة مؤسسة بروكينغز، 2010)، الفصل 4؛ فو تشنغيو، خطاب، أسبوع رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، شباط 2006؛ مقابلات.

الفصل 10: الصين في الخط السريع

1. Interviews.

مقابلات.

2. *Far Eastern Economic Review*, February 2004 ("certain powers").

مجلة الشرق الأقصى الاقتصادية، شباط 2004 («بعض القوى»).

3. *Time*, June 28, 2004; *Wall Street Journal*, July 9, 2004.

مجلة تايم، 28 حزيران 2004؛ وول ستريت جورنال، 9 تموز 2004.

4. *Voice of America*, July 29, 2010 ("lifeline of our commerce").

صوت أميركا، 29 تموز 2010 («خط الحياة لتجارتنا»).

5. *Far Eastern Economic Review*, April 2006; *Wall Street Journal*, October 4, 2010 ("hegemon"); Office of the Secretary of Defense, U. S. Department of Defense, "Military and Security Developments Involving the People's Republic of China 2010"; *Washington Post*, July 31, 2010; See Wang Jisi, "China's Search for a Grand Strategy," *Foreign Affairs*, March– April 2011, p. 71 ("reckless"). For a discussion of the emergence of the "core interest" concept, see Michael Swaine, "China's Assertive Behavior, Part 1, 'On Core Interests,' " *China Leadership Monitor*, No. 34 (2011).

مجلة الشرق الأقصى الاقتصادية، نيسان 2006؛ وول ستريت جورنال، 4 تشرين الأول 2010 («مهيمن»)؛ مكتب وزير الدفاع، وزارة الدفاع الأميركية، «التطورات الأمنية والعسكرية المتعلقة بجمهورية الصين الشعبية 2010»؛ واشنطن بوست، 31 تموز 2010؛ انظر وانغ جيسي، «بحث الصين عن استراتيجية كبرى،» مجلة الشؤون الخارجية، آذار– نيسان 2011، ص: 71 («متهور»). للاطلاع على نقاش ظهور مفهوم «المصالح الأساسية»، انظر مايكل سوين، «سلوك الصين الحازم،» الجزء 1، «في المصالح الأساسية»، مراقبة قيادة الصين، رقم 34 (2011).

6. Hu Jintao, speech, G8 Summit, St., Petersburg, July 2006 (dilemmas); interview ("exporting to America"); Zhou Jiping, "Embracing the Low Carbon Economy of Sustainable Energy Development," speech, International Petroleum Technology Conference, Doha, December 7, 2009.

هو جينتاو، خطاب، قمة الثمانية الكبار، سانت بطرسبرغ، تموز 2006 (المعضلات)؛ مقابلة («التصدير إلى أميركا»)؛ جاو جيبينغ، «تبني اقتصاد منخفض الكربون في تنمية الطاقة المستدامة،» خطاب، «المؤتمر الدولي لتكنولوجيا البترول»، الدوحة، 7 كانون الأول 2009.

7. Interview.

مقابلة.

8. Kelly Sims Gallagher, *China Shifts Gears: Automakers, Oil, Pollution, and Development* (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 2006), pp. 2, 34– 36, 63– 79, 172; Jim Mann, *Beijing Jeep: A Case Study of Western Business in China* (Boulder: Westview Press, 1997); *Wall Street Journal*, June 8, 2004.

كيلي سيمز غالاهر، الصين تحول السرعات: شركات صناعة السيارات والنفط والتلوث والتنمية (كمبردج: مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 2006)، ص: 2، 34 – 36، 63 – 79، 172؛ جيم مان، بيجين جيب: دراسة حالة من الأعمال الغربية في الصين (بولدر: مطبعة ويست فيو، 1997)؛ وول ستريت جورنال، 8 حزيران 2004.

9. *New York Times*, December 22, 2010.

نيويورك تايمس، 22 كانون الأول 2010.

10. The World Bank and State Environmental Protection Agency of the People's Republic of China, *Cost of Pollution in China: Economic Estimates of Physical Damages*, 2007; Daniel H. Rosen and Trevor Houser, *China Energy: A Guide for the Perplexed*, China Balance Sheet Project, Center for Strategic and International Studies and the Peterson Institute for International Economics, May 2007, pp. 13, 42.

البنك الدولي ووكالة حماية البيئة لجمهورية الصين الشعبية، تكلفة التلوث في الصين: التقديرات الاقتصادية للأضرار المادية، 2007؛ دانييل اتش. روزين وتريفورهاوزر، طاقة الصين: دليل للمحتارين، مشروع الميزانية العمومية في الصين، مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية ومعهد بيترسون للاقتصاد الدولي، أيار 2007، ص: 13، 42.

11. Liu Zhenya, "Strong Smart Grid," speech, July 26, 2010.

ليو جينيا "شبكة ذكية قوية،" خطاب، 26 تموز 2010.

12. Julie Jiang and Jonathan Sinton, *Overseas Investments by Chinese National Oil Companies: Assessing the Drivers and Impacts* (Paris: International Energy Agency, 2011), p. 20.

جولي جيانغ و وناثان سينتون، الاستثمارات الخارجية لشركات النفط الوطنية الصينية: تقييم الدوافع والآثار (باريس: الوكالة الدولية للطاقة، 2011)، ص: 20.

الفصل 11: هل ينفد نفط العالم؟

1. Kenneth S. Deffeyes, *Hubbert's Peak: The Impending World Oil Shortage* (Princeton: Princeton University Press, 2001), pp. ix, 10, 158 ("chaos," Thanksgiving); Michael C. Ruppert, "Colin Campbell on Oil: Perhaps the World's Foremost Expert on Oil and the Oil Business Confirms the Ever More Apparent Reality of the Post 9-11 World," The Wilderness Publications, 2002 ("extinction"); Oil Depletion Analysis Centre, "New Oil Projects Cannot Meet World Needs This Decade," The Wilderness Publications, November 16, 2004 ("unbridgable"); *Independent*, June 14, 2007; UK Energy Research Centre, *Global Oil Depletion: An Assessment of the Evidence for a Near Term Peak in Global Oil Production* (London, 2009), p. x .

كينيث اس. ديفيز، ذروة هيوبرت: النقص المرتقب للنفط في العالم (برينستون: مطبعة جامعة برينستون، 2001)، ص: 9، 10، 158 («الفوضى،» «عيد الشكر») مايكل سي. روبرت، «كولن كامبيل عن النفط: ربما يؤكد الخبير العالمي الأول في النفط والأعمال النفطية على الحقيقة الواضحة أكثر من أي وقت مضى في عالم ما بعد 9-11،» منشورات ولدرنس، 2002 («انقراض»)؛ مركز تحليل نضوب النفط، «المشاريع النفطية الجديدة لا يمكن أن تلبي احتياجات العالم في هذا العقد»، منشورات ولدرنس، 16 تشرين الثاني 2004 («لايمكن تجسيره»)؛ الإندبندنت، 14 حزيران، 2007؛ مركز بحوث الطاقة في المملكة المتحدة، نضوب النفط العالمي: تقييم الأدلة على المدى القريب لفترة الذروة في الإنتاج العالمي من النفط (لندن، 2009)، ص: 10 (بالأحرف الرومانية).

2. International Energy Agency, *World Energy Outlook* 2010 (Paris: International Energy Agency, 2010), p. 139.

الوكالة الدولية للطاقة، توقعات الطاقة في العالم 2010 (باريس: الوكالة الدولية للطاقة، 2010)، ص 139.

3. Ali Larijani, speech, Arab Strategy Forum, Dubai, UAE, December 5, 2006 ("expiration date").

علي لاريجاني، خطاب، المنتدى الاستراتيجي العربي، دبي، الإمارات العربية المتحدة، 5 كانون الأول 2006 ("تاريخ انتهاء الصلاحية").

4. Daniel Yergin, *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power* (New York: Free Press, 2008), p. 36 (Archbold).

دانييل يرغن، الجائزة: ملحمة البحث عن النفط والمال والسلطة (نيويورك: فري برس، 2008)، ص: 36 (ارتشبولد).

5. H. A. Garfield, *Final Report of the U. S. Fuel Adminstrator*, 1917– 1919 (Washington, DC: GPO, 1921), p. 8 ("walk to church"); Francis Delaisi, *Oil: Its Influence on Politics*, trans. C. Leonard Leese (London: Labour Publishing, 1922), pp. 86– 91 (Curzon); *National Petroleum News*, October 29, 1919, p. 51 (" ever- increasing decline"); Dennis J. O'Brien, "The Oil Crisis and the Foreign Policy of the Wilson Administration, 1917– 1921," Ph. D. dissertation, University of Missouri, 1974 ("necessary supply").

اتش. ايه. غارفيلد، التقرير النهائي لمدير الوقود الأميركي، 1917-1919 (واشنطن، العاصمة: جي. ب. او.، 1921)، ص 8 ("سير إلى كنيسة")؛ فرانسيس ديليسي، النفط: تأثيره على السياسة، ترجمة سي. ليونارد ليسي (لندن: دار ليبر للنشر، 1922)، الصفحات 86 - 91 (كيرزون)؛ أخبار البترول الوطنية، 29 تشرين الأول 1919، ص: 51 («الانخفاض المتزايد على الدوام»)؛ دنيس دجي. أوبراين، «أزمة النفط والسياسة الخارجية في إدارة ويلسون، 1917-1921،» أطروحة دكتوراه، جامعة ميزوري، 1974 («الإمداد الضروري»).

6. Robert Goralski and Russell W. Freeburg, *Oil & War: How the Deadly Struggle for Fuel in WWII Meant Victory or Defeat* (New York: William Morrow, 1987); Arthur J. Marder, *Old Friends, New Enemies: The Royal Navy and the Imperial Japanese Navy* (Oxford: Oxford University Press, 1981), pp. 166– 7 ("scarecrows"); Basil Liddell Hart, *The Rommel Papers*, trans. Paul Findlay (New York: DaCapo Press, 1985), p. 453.

روبرت غورالسكي ورسل دبليو. فريبرغ، الحرب والنفط: كيف كان النضال المميت للحصول على الوقود في الحرب العالمية الثانية يعني النصر أو الهزيمة (نيويورك: وليام مورو، 1987)؛ ارثر دجي. ماردر، أصدقاء قدامى، أعداء جدد: البحرية الملكية والبحرية الإمبراطورية اليابانية (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد، 1981)، ص: 166 - 7 («الفزاعات»)؛ بازل ليدل هارت، أوراق رومل، ترجمة بول فندلي (نيويورك: مطبعة داكابو، 1985)، ص: 453.

7. Donella Meadows, Dennis Meadows, Jorgen Randers and William Behrens III, *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind* (New York: Signet Books, 1974).

دونيلا ميدوز ودنيس ميدوز، يورغن راندرز ووليام بيهرنز الثالث، حدود النمو: تقرير نادي مشروع روما عن محنة البشرية (نيويورك: كتب سيغنيت، 1974).

8. *Chemical Week*, July 19, 1978 ("twilight").

مجلة الكيمياء في أسبوع، 19 تموز 1978 («الشفق»).

9. *Independent*, June 14, 2007 ("glass").

الإندبيندنت، 14 حزيران 2007 («زجاج»).

10. William E. Akin, *Technocracy and the American Dream: The Technocratic Movement* 1900– 1941 (Berkeley: University of California Press, 1977), ch. 6. *The Leading Edge* 2, no. 2 (February 1983) ("manpower and raw materials"); Tyler Priest, "Peak Oil Prophecies: Oil Supply Assessments and the Future of Nature in U. S. History," unpublished paper, p. 17 ("hieroglyphics"); Fred Meissner, "M. King Hubbert as a Teacher," presentation, Geological Society of America Annual Meeting, Seattle, Washington, 2003 ("comprehend"); David Doan, "Memorial to M. King Hubbert," *Geological Society of America* Memorials 24 (1994), p. 40.

وليام إي. أكين، التكنوقراطية والحلم الأميركي: الحركة التكنوقراطية 1900-1941 (بيركلي: مطبعة جامعة

كاليفورنيا، 1977)، الفصل 6. الطليعة 2، رقم 2 (شباط 1983) («اليد العاملة والمواد الخام»)؛ تايلر بريست، «نبوءات ذروة النفط: تقييمات إمدادات النفط ومستقبل الطبيعة في التاريخ الأميركي،» ورقة غير منشورة، ص: 17 («الهيروغليفية»)؛ فريد ميسنر، «ام. كينغ هيوبرت كمدرس،» عرض تقديمي، الاجتماع السنوي للمجتمع الجيولوجي في أميركا، سياتل، واشنطن، 2003 («افهم»)؛ ديفد دوان، «إحياء ذكرى ام. كينغ هيوبرت،» المجتمع الجيولوجي في أميركا، تذكارات، 24 (1994)، ص: 40.

11. Interview with Pete Rose; Priest, "Peak Prophecies," pp. 18, 21– 22 ("mathematician that he is"), fn. 52– 53 (Broussard).

مقابلة مع بيت روز؛ بريست، "نبوءات الذروة"، ص: 18، 21–22 ("لكونه عالم رياضيات")، ملاحظة 52–53 (بروسارد).

12. *Washington Post*, April 7, 1974 ("light post").

واشنطن بوست، 7 نيسان 1974 («عمود الضوء»).

13. M. King Hubbert, speech, American Petroleum Institute, March 8, 1956 ("blip in the span of time"); *Chemical Week*, July 19, 1978 (lifetimes); T. N. Narasimhan, "M. King Hubbert: A Centennial Tribute," *Ground Water* 41, no. 5 (2003), p. 561 ("period of non- growth").

ام. كينغ هيوبرت، خطاب، معهد البترول الأميركي، 8 آذار 1956 («ومضة في مدى الزمن»)؛ الكيمياء في أسبوع، 19 تموز 1978 (أعمار)؛ تي. ان. ناراسيهان، «ام. كينغ هيوبرت: تحية الذكرى المئوية،» المياه الجوفية 41، رقم 5 (2003)، ص: 561 («فترة عدم النمو»).

14. Colin Campbell and Jean Laherrere, "The End of Cheap Oil," *Scientific American*, March 1998 ("only minor deviations"); Peter Jackson, "Why the 'Peak Oil' Theory Falls Down," IHS CERA, November 2006, Steven Gorelick to author; Peter R. Rose to author.

كولن كامبيل وجين لاهيرير، «نهاية النفط الرخيص،» المجلة العلمية الأميركية، آذار 1998 («مجرد انحرافات بسيطة»)؛ بيتر جاكسون، «لماذا تسقط نظرية «ذروة النفط»، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، تشرين الثاني 2006، ستيفن غوريليك للمؤلف؛ بيتر آر. روز للمؤلف.

15. Interview with Pete Rose ("very static view"); William L. Fisher, "How Technology Has Confounded U. S. Gas Resource Estimates," *Oil and Gas Journal* 42, no. 3 (1994).

مقابلة مع بيت روز («رؤية سكونية جدا»)؛ وليام ال. فيشر، «كيف نقضت التكنولوجيا تقديرات موارد الغاز الأميركي،» مجلة النفط والغاز 42، رقم 3 (1994).

16. Leonardo Maugeri, "Squeezing More Oil from the Ground," *Scientific American*, October 2009, pp. 56– 63; "The Benefits of DOFF: A Global Assessment of Potential Oil Recovery Increases," HIS CERA, August 19, 2005 (digital oil field).

ليوناردو ماوجيري، "عصر نفط أكثر من الأرض،" مجلة أميركا العلمية، تشرين الأول 2009، ص: 56 – 63؛ «فوائد حقول النفط الرقمية في المستقبل: إجراء تقييم عالمي لاحتمالات ازدياد استرجاع النفط، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، 19 آب، 2005 (حقل النفط الرقمي).

17. Matthew R. Simmons, *Twilight in the Desert: The Coming Saudi Oil Shock and the World Economy* (Hoboken: John Wiley, 2006) (central tenet).

ماثيو أر سيمونز، شفق في الصحراء: الصدمة النفطية السعودية القادمة والاقتصاد العالمي (هوبوكين: جون وايلي، 2006) (تينيت المركزية).

18. Interview with Khalid Al-Falih ("robust").

مقابلة مع خالد الفالح ("قوي").

19. Interview with Mark Moody- Stuart; Peter McCabe, "Energy Resources: Cornucopia or Empty Barrel?" *AAPG Bulletin* 82, no. 11 (1998), pp. 2110– 34 (revisions and additions); McCabe, "Energy Resources," p. 2131 ("symmetrical"). A good case study of "not running out" is provided by the Permian Basin, one of only two "super giant" oil fields in the Lower 48.

مقابلة مع مارك مودي- ستيوارت؛ بيتر ماكيب، "موارد الطاقة: وفرة أم براميل فارغة؟" نشرة الجمعية الأميركية لجيولوجيي البترول 82، رقم 11 (1998)، الصفحات 2110 – 34 (التنقيحات والإضافات)؛ ماكيب، «مصادر الطاقة،» ص: 2131 («متناظرة»). دراسة حالة جيدة عن حقل نفط «لا ينفد» يقدمها حوض بيرميان، واحد من اثنين فقط من حقول النفط «العملاقة جدا» في 48 السفلي.

20. Peter Jackson, Jonathan Craig, Leta Smith, Samia Razak and Simon Wardell, "'Peak Oil' Postponed Again," IHS CERA, October 2010. For two thoughtful and highly informative analyses on depletion and "running out," see Steven Gorelick, *Oil Panic and the Global Crisis: Predictions and Myths* (Oxford: Wiley- Blackwell, 2010) and Leonardo Maugeri, *The Age of Oil: The Mythology, History, and Future of the World's Most Controversial Resource* (Westport: Praeger, 2006), chs. 16–20.

بيتر جاكسون وجوناثان كريغ وليتا سميث وسامية رزاق وسايمون وارديل، "ذروة النفط" تتأجل ثانية،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، تشرين الأول 2010. للتحليلين الزاخرين بالمعلومات حول النضوب و"النفاد،" انظر ستيفن غوريليك، **ذعر النفط والأزمة العالمية: توقعات وأساطير** (أكسفورد: ويلي-بلاكويل، 2010) وليوناردو ماوجيري، **عصر النفط: الأساطير والتاريخ ومستقبل المورد العالمي الأكثر إثارة للجدل** (ويست بورت: بريغر، 2006)، الفصلان 16 – 20.

الفصل 12: غير التقليدي

1. Rod Lathim, *The Spirit of the Big Yellow House* (Santa Barbara: Emily Publications, 1995), pp. 33– 47; William Leffler, Richard A. Pattaroizzi, and Gordon Sterling, *Deepwater Exploration and Production: A Non- Technical Guide* (Tulsa: Pennwell, 2011), ch. 1.

رود لاثيم، روح البيت الأصفر الكبير (سانتا باربارا: منشورات إميلي، 1995)، ص: 33–47؛ وليام ليفلر، ريتشارد ايه. باتارويزي وغوردون ستيرلينغ، الاستكشاف والإنتاج في المياه العميقة: دليل غير تقني (تولسا: بينويل، 2011)، الفصل 1.

2. Peter Jackson, Jonathan Craig, Leta Smith, Samia Razak, and Simon Wardell, "Peak Oil Postponed Again: Liquids Production Capacity to 2030," IHS CERA, 2010.

بيتر جاكسون وجوناثان كريغ وليتا سميث وسامية رزاق وسايمون وارديل، "'ذروة النفط' تتأجل ثانية،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، 2010.

3. John S. Ezell, *Innovations in Energy: The Story of Kerr- McGee* (Norman: University of Oklahoma Press, 1979), pp. 152– 69.

جون اس. ايزيل، الابتكارات في مجال الطاقة: قصة كير– ماغي (نورمان: مطبعة جامعة أوكلاهوما، 1979)، ص: 152 – 69.

4. Tyler Priest, *The Offshore Imperative: Shell's Search for Petroleum in Postwar America* (College Station: Texas A& M Press, 2007), p. 245.

تايلر بريست، حتمية [التنقيب] الشاطئي: بحث شركة شل عن البترول في أميركا ما بعد الحرب (كوليج ستيشن: مطبعة تكساس إيه. & إم.، 2007)، ص: 245.

5. James Burkhard, Pete Stark, and Leta Smith, "Oil Well Blowout and the Future of Deepwater E & P," IHS CERA, 2010. In the late 1970s, deepwater was considered anything over six hundred feet. Today two thousand feet is a customary definition for the point at which deepwater begins.

جيمس بوركهارد وبيت ستارك وليتا سميث، "انفجار آبار النفط ومستقبل [انتاج النفط من] المياه العميقة إي. & ب.،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، 2010. في أواخر السبعينات، اعتبرت المياه العميقة كل ما يتجاوز ستمائة قدم. أما اليوم فألفي قدم تعتبر تعريفا اعتياديا لنقطة بداية المياه العميقة.

6. *New York Times*, December 26, 2010, May 7, 2010, September 7, 2010, May 28, 2010; *Wall Street Journal*, May 27, 2010; BP, *Deepwater Horizon Accident Investigation Report*, September 8, 2010; National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling, *Deep Water: The Gulf Oil Disaster and the Future of Offshore Drilling*, January 2011. Det Norske Veritas, *Forensic Examination of Deepwater Horizon Blowout Preventer*, final report, Volume 1, March 20, 2011.

نيويورك تايمس، 26 كانون الأول 2010، 7 أيار 2010، 7 أيلول 2010، 28 أيار 2010؛ وول ستريت جورنال، 27 أيار 2010؛ شركة النفط البريطانية (بريتش بتروليوم)، تقرير التحقيق في حادثة [انفجار منصة استخراج النفط من المياه العميقة] ديبووتر هورايزون، 8 أيلول 2010؛ اللجنة الوطنية حول التسرب النفطي [الذي تسبب به انفجار منصة استخراج النفط من المياه العميقة] ديبووتر هورايزون التابع لشركة النفط البريطانية (بريتش بتروليوم) وحول التنقيب الشاطئي، المياه العميقة: كارثة نفط الخليج [خليج مكسيكو] ومستقبل التنقيب البحري، كانون الثاني 2011. ديت نورسك فيريتاس، الفحص الجنائي لمانع انفجار منصة ديبووتر هوريزون، التقرير النهائي، المجلد 1، 20 آذار 2011.

7. Tony Hayward, speech, Cambridge Union Society, November 10, 2010 ("could not happen").

طوني هايورد، خطاب، جمعية كمبردج يونيون، 10 تشرين الثاني 2010 («لا يمكن أن يحدث»).

8. U. S. Department of Interior, "Increased Safety Measures for Energy Development on the Outer Continental Shelf," May 27, 2010, p. 6.

وزارة الداخلية الأميركية، "زيادة تدابير السلامة لتنمية الطاقة على الجرف القاري الخارجي، "27 أيار 2010، ص: 6.

9. National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Off shore Drilling, "Stopping the Spill: The Five- Month Effort to Kill the Macondo Well," Staff Working Paper, number 6; Bloomberg, September 19, 2010.

اللجنة الوطنية حول التسرب النفطي [الذي تسبب به انفجار منصة استخراج النفط من المياه العميقة] ديبووتر هورايزون التابع لشركة النفط البريطانية (بريتش بتروليوم) وحول التنقيب الشاطئي، "وقف التسرب: جهد خمسة أشهر لإغلاق بئر ماكوندو،" ورقة عمل الموظفين، رقم 6؛ بلومبيرغ، 19 أيلول 2010.

10. Federal Interagency Solutions Group, *Oil Budget Calculation: Deepwater Horizon*; November 2010.

مجموعة الحلول المشتركة بين الوكالات، حساب ميزانية النفط: ديبووتر هورايزون؛ تشرين الثاني 2010.

11. Terry Hazen et al., "Deep Sea Oil Plume Enriches Oil- Degrading Bacteria," *Science* 330, no. 6001 (2010), pp. 204– 8; *New York Times*, September 20, 2010.

تيري هازن وآخرون، "تشكل أعمدة نفط المياه العميقة يساعد التحلل الجرثومي للملوثات النفطية" علم 330، رقم 6001 (2010)، ص: 204 – 8؛ نيويورك تايمس، 20 أيلول 2010.

12. *Wall Street Journal*, January 7, 2011.

وول ستريت جورنال، 7 كانون الثاني 2011.

13. Barack Obama, speech, Andrews Air Force Base, March 31, 2010.

باراك أوباما، خطاب، "قاعدة آندروز الجوية"، 31 اذار 2010.

14. BP America, *Deepwater Horizon Accident Investigation Report*, pp. 11, 32.

شركة النفط البريطانية (بريتش بتروليوم)، تقرير التحقيق في حادثة [انفجار منصة استخراج النفط من المياه العميقة] ديبووتر هورايزون، الصفحتان 11، 32.

15. National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling, *Deepwater: The Gulf Oil Disaster and the Future of Off shore Drilling*, ch. 4.

اللجنة الوطنية حول التسرب النفطي [الذي تسبب به انفجار منصة استخراج النفط من المياه العميقة] ديبووتر هورايزون التابع لشركة النفط البريطانية (بريتش بتروليوم) وحول التنقيب الشاطئي، المياه العميقة: كارثة نفط الخليج [خليج مكسيكو] ومستقبل التنقيب البحري، كانون الثاني 2011، الفصل 4.

16. IHS Global Insight, *The Economic Impact of the Gulf of Mexico Offshore Oil and Natural Industry and the Role of the Independents*, July 21, 2010, pp. 9– 11.

جلوبال إينسايت- خدمة توزيع المعلومات، الأثر الاقتصادي للنفط الشاطئي في خليج المكسيك والصناعة الطبيعية ودور المستقلين، 21 تموز 2010، ص: 9 – 11.

17. Interview with José Sergio Gabrielli de Azevedo ("had to go off shore"); *Upstream Online*, May 4, 2009 (Lula).

مقابلة مع خوسيه سيرجيو جابريلي دي أزيفيدو ("كان لابد من التوجه إلى النفط الشاطئي")؛ أبستريم أونلاين، 4 أيار 2009 (لولا).

18. U. S. Senate Foreign Relations Committee, Subcommittee on International Economic Policy, "Overview on Global Energy Security Issues," April 8, 2003.

لجنة العلاقات الخارجية في مجلس الشيوخ الأميركي، اللجنة الفرعية المعنية بالسياسة الاقتصادية الدولية، «نظرة عامة على قضايا أمن الطاقة العالمي،» 8 نيسان 2003.

19. IHS CERA, *Th e Role of Canadian Oil Sands in US Oil Supply*, Canadian Oil Sands Dialogue, April 2010.

رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، دور الرمال النفطية الكندية في الإمدادات النفطية للولايات المتحدة، حوار الرمال النفطية الكندية، نيسان 2010.

20. Paul Chatsko, *Developing Alberta's Oil Sands: From Karl Clark to Kyoto* (Calgary: University of Calgary Press, 2004), pp. 97– 98 ("promising way"); Arthur M. Johnson, *The Challenge of Change: The Sun Oil Company* 1945– 1977 (Columbus: Ohio State University, 1983), p. 131 ("enamored"); Peter McKenzie Brown, Gordon Jaremko and David Finch, *The Great Oil Age* (Calgary: Detselig, 1993), p. 75 ("important role").

بـول تشاتسـكو، تطوير رمال ألبرتا النفطيـة: من كارل كلارك إلى كيوتو (كالغـاري: مطبعة جامعة كالغاري، 2004)، ص: 97 – 98 («طريـق واعـدة»)؛ ارثـر ام. جونسـون، تحـدي التغيـير: شركة نفط سـن 1945– 1977 (كولومبـوس: جامعـة ولاية أوهايـو، 1983)، ص: 131 («متيم»)؛ بيتر ماكنـزي براون وغوردون جاريمكو وديفد فينش، عصر النفط العظيم (كالغاري: ديتسيليج، 1993)، ص: 75 («دور مهم»).

21. Chatsko, *Developing Alberta's Oil Sands*, p. 218 ("single most important"); IHS CERA, *Oil Sands Technology: Past, Present, and Future*, Canadian Oil Sands Energy Dialogue, January 2011.

تشاتسـكو، تطويـر رمال ألبرتا النفطية: مـن كارل كلارك إلى كيوتو، ص: 218 («واحد أهم»)؛ رابطة زملاء كمـبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، تكنولوجيا الرمال النفطية: الماضي والحاضر والمسـتقبل، حوار الطاقة والرمال النفطية الكندية، كانون الثاني 2011.

22. Energy Resources Conservation Board, "ERCB Conditionally Approves Tailings Plan for Shell Muskeg River Project," press release, September 20, 2010.

مجلـس الحفـاظ على مـوارد الطاقـة، "مجلس الحفاظ على مـوارد الطاقـة يوافق بشروطة على خطة شركة شـيل لمشروع نهر موسكيغ، "بيان صحفي، 20 أيلول 2010.

23. IHS CERA, *Oil Sands, Greenhouse Gases, and US Oil Supply: Getting the Numbers Right*, Canadian Oil Sands Dialogue, September 2010.

رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، الرمال النفطية والغازات الدفيئة وإمدادات النفط الأميركي: الحصول على الأرقام الصحيحة، حوار رمال النفط الكندية، أيلول 2010.

24. U.S. Geological Service Survey, "An Estimate of Recoverable Oil Resources of the Orinoco Oil Belt," October 2009; Associated Press, May 2, 2007 ("bosses made us come"); Reuters, May 2, 2007; *Houston Chronicle*, May 5, 2007 ("our bosses"); EFE news service, May 1, 2007; *Financial Times*, May 1, 2007.

دائـرة خدمة المسـح الجيولوجـي في الولايات المتحـدة، «تقدير للمـوارد النفطية القابلة للاسـترداد من حزام أورينوكـو النفطي،» تشرين الأول 2009؛ أسوشـيتد برس، 2 مايو 2007 («أجبرنا رؤسـاؤنا في العمل على الحضور»)؛ رويترز، 2 أيار 2007؛ صحيفة هيوستن كرونكل، 5 أيار 2007 («رؤساؤنا في العمل»)؛ خدمة أخبار وكالة الأنباء الإسبانية، 1 أيار 2007؛ فايننشل تايمس، 1 أيار 2007.

25. Guy Elliott Mitchell, "Billions of Barrels Locked Up in Rocks," *National Geographic*, February 1918, p. 201; *Washington Post*, June 16, 1979 ("doing without").

جـاي إليوت ميتشـل، «مليـارات البرميل العالقة في الصخور،» ناشـيونال جيوغرافيك، شـباط 1918، ص 201؛ واشنطن بوست، 16 حزيران 1979 («الاستغناء عن»).

26. Leta Smith, Sang- Won Kim, Pete Stark, and Rick Chamberlain, "The Shale Gale Goes Oily," HIS CERA, 2011.

ليتا سـميث وسـانغ- وون كيم وبيت ستارك وريك تشيمبرلن، "الصخر الطيني يصبح نفطيا"، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، 2011.

27. Interview with John Hess.

مقابلة مع جون هيس.

28. Peter Jackson, Jonathan Craig, Leta Smith, Samia Razak, and Simon Wardell, "'Peak Oil' Postponed Again: Liquids Production Capacity to 2030," IHS CERA, 2010.

بيتر جاكسون وجوناثان كريغ وليتا سميث وسامية رزاق وسايمون ورادبل، "ذروة النفط" تتأجل ثانية: قدرة إنتاج السوائل حتى عام 2030،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، 2010.

الفصل 13: أمن الطاقة

1. Rondo Cameron and Larry Neal, *A Concise Economic History of the World* (Oxford: Oxford University Press, 2002), p. 118.

رونـدو كاميرون ولاري نيل، موجز تاريخ العالم الاقتصادي (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد، 2002)، ص: 118.

2. Randolph S. Churchill, *Winston Churchill*, vol. 2, *Young Statesman*, 1901– 1904 (London: Heinemann, 1968), p. 529; Winston S. Churchill, *The World Crisis*, vol. 1 (New York: Scribners, 1928), pp. 130– 36 ("navel supremcy"); Winston S. Churchill, *Churchill*, vol. 2, *Companion Volume*, part 3, 1926– 27 ("less size").

راندولف إس. تشرتشل، ونستون تشرتشل، المجلد 2، رجل الدولة الشاب، 1901-1904 (لندن: هاينمان، 1968)، ص: 529؛ س. ونستون تشرتشل، الأزمة العالمية، المجلد 1 (نيويورك: سكريبنرز، 1928)، الصفحات 130 – 36 («السيادة البحرية»)؛ ونستون إس. تشرتشل، تشرتشل، المجلد 2، المجلد المرافق، الجزء 3، 1926-27 («حجم أقل»).

3. John DeNovo, "Petroleum and the United States Navy Before World War I," *The Mississippi Valley Historical Review* 41, no. 4, March 1955, pp. 641– 56; Aurthur A. Hardinge, *A Diplomatist in the East* (London: Jonathan Cape, 1928), p. 280 ("knocked down"); Parliamentary Debates, Commons, July17, 1913, pp. 1474– 77 ("variety").

جون دينوفو، "النفط والقوات البحرية الأميركية قبل الحرب العالمية الأولى،" مجلة وادي الميسيسيبي التاريخية 41، رقم 4، آذار 1955، ص: 641-56؛ أرثر إيه. هاردينغ، ديبلوماسي في الشرق (لندن: جوناثان كيب، 1928)، ص: 280 («اطيح أرضا»)؛ المناقشات البرلمانية، مجلس العموم، تموز17، 1913، ص: 1474-77 («متنوعة»).

4. Interview with Richard Fairbanks.

مقابلة مع ريتشارد فيربانكس.

5. James Woolsey.

جيمس وولسي.

6. Robert J. Lieber, *The Oil Decade: Conflict and Cooperation in the West* (New York: Praeger, 1983), p. 19.

روبرت ج. ليبر، عقد النفط: الصراع و التعاون في الغرب (نيويورك: بريغر، 1983)، ص: 19.

7. 106th Cong. Rec., 2nd Session, vol. 146, part 13, p. 19330 ("SPR was created").

سجلات الكونغرس 106، الدورة الثانية، المجلد 146، الجزء 13، ص: 19330 («احتياطي البترول الاستراتيجي تم إنشاؤه»).

8. Bruce A. Beaubouef, *The Strategic Petroleum Reserve: U. S. Energy Security and Oil Politics, 1975– 2005* (College Station: Texas A & M University Press, 2007), ch. 5, epilogue.

بروس أليه بوبوف، احتياطي البترول الاستراتيجي: أمن الطاقة الأميركي والسياسة النفطية، 1975 – 2005 (كوليج ستيشن: مطبعة جامعة تكساس إيه. & أم.، 2007)، الفصل 5، والخاتمة.

9. *Wall Street Journal*, July 29, 2003; Bassam Fattouh and Coby van der Linde, *The International Energy Forum: Twenty Years of Consumer- Produce Country Dialogue in a Changing World* (Riyadh: IEF, 2011), pp. 51, 61, 99– 100; interviews.

وول ستريت جورنال، 29 تموز 2003؛ بسام فتوح وكوبي فان در ليند، «منتدى الطاقة الدولي: عشرون عاماً من حوار البلدان المستهلكة- المنتجة [للنفط] في عالم متغير (الرياض: منشورات منتدى الطاقة الدولي، 2011)، ص: 51، 61، 99-100؛ مقابلات.

10. North American Electric Reliability Corporation and the U. S. Departmnt of Energy, *High-Impact, Low- Frequency Event Risk to the North American Bulk Power System*, June 2010, pp. 29– 30. Dennis C. Blair, "Annual Threat Assessment of the U. S. Intelligence Community for the Senate Select Committee on Intelligence," February 2, 2010 ("severely threatened"); *Wall Street Journal*, May 18, 2011 ("bad new world").

شركة كهرباء أميركا الشمالية المعتمدة ووزارة الطاقة في الولايات المتحدة، تأثير كبير وتواتر منخفض لأحداث خطرة على مجمل نظام الطاقة في أميركا الشمالية، حزيران 2010، ص: 29 – 30. دينيس سي. بلير، «التقييم السنوي للتهديد الذي يتعرض له مجتمع الاستخبارات الأميركي [مقدم] إلى اللجنة المختارة للاستخبارات في مجلس الشيوخ الأميركي»، 2 شباط 2010 («تهديد شديد»)؛ وول ستريت جورنال، 18 أيار 2011 («عالم جديد سيء»).

11. Joseph McClelland, Testimony Before the Committee on Energy and Natural Resources, U.S. Senate, May 5, 2011 (smart grid).

جوزيف ماكليلاند، شهادة أمام لجنة الطاقة والموارد الطبيعية، مجلس الشيوخ في الولايات المتحدة، 5 أيار 2011 (الشبكة الذكية).

12. *Cybersecurity Two Years Later: A Report of the CSIS Commission on Cybersecurity for the 44th Presidency* (Washington, DC: CSIS, 2011), p. 1 ("steamboats"); Charles Ebinger and Kevin Massey, "Enhancing Smart Grid Cybersecurity in the Age of Information Warfare," Brookings Energy Security Initiative, February 2011; Bruce Averill and Eric A. M. Luijf, "Canvassing the Cyber Security Landscape: Why Energy Companies Need to Pay Attention," *Journal of Energy Security*, May 2010.

أمن الفضاء الإلكتروني بعد عامين: تقرير اللجنة الكندية حول أمن الفضاء الإلكتروني [المقدم] للرئاسة الرابعة والأربعين (واشنطن، العاصمة: دائرة الاستخبارات الأمنية الكندية، 2011)، ص: 1 («قوارب بخارية»)؛ تشارلز إيبنجير وكيفين ميسي، «تعزيز أمن الفضاء الإلكتروني للشبكة الذكية في عصر حرب المعلومات،» مبادرة بروكينغز الأمنية للطاقة، شباط 2011؛ بروس أفريل و إيريك أ. م. لويجيف، «تفحص مشهد أمن الفضاء الإلكتروني: لماذا تحتاج شركات الطاقة إلى إبداء الاهتمام،» مجلة أمن الطاقة، أيار 2010.

13. U. S. Energy Information Administration, "World Oil Transit Chokepoints," EIA website.

إدارة معلومات الطاقة في الولايات المتحدة، «نقاط الاختناق في عملية نقل النفط العالمي،» موقع إدارة معلومات الطاقة على شبكة الإنترنت.

14. Donna J. Nincic, "The 'Radicalization' of Maritime Piracy: Implications for Maritime Energy Security," *Journal of Energy Security*, December 2010; *Jane's Navy International*, September 28, 2010.

دونا دجي. نينسيك، «ازدياد راديكالية» القرصنة البحرية: الآثار المترتبة على أمن الطاقة البحرية،" مجلة أمن الطاقة، كانون الأول 2010؛ مجلة جين نيفي إنترناشيونال، 28 أيلول 2010.

الفصل 14: رمال متحركة في الخليج العربي

1. R. W. Ferrier, *The History of the British Petroleum Company, Vol. I,* 1901– 1932 (Cambridge: Cambridge University Press, 1982), p. 161 (Albania); Mira Wilkins, *The Maturing of Multinational Enterprise: American Business Abroad from* 1914 *to* 1970 (Cambridge: Harvard University Press, 1974), pp. 215– 17 ("total loss"); Daniel Yergin, *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power* (New York: Free Press, 1991), ch. 20 ("prize") and chs. 24, 27, 29, Epilogue for the oil crisis.

   آر. دبليو. فرييه، تاريخ شركة النفط البريطانية، المجلد الأول، عام 1901 – 1932 (كمبردج: مطبعة جامعة كمبردج، 1982)، ص: 161 (ألبانيا)؛ ميرا ويلكنز، نضج المؤسسات متعددة الجنسيات: الأعمال الأميركية في الخارج من عام 1914 إلى عام 1970 (كمبردج: مطبعة جامعة هارفارد، 1974)، ص: 215 – 17 («الخسارة الإجمالية»)؛ دانييل يرغن، الجائزة: ملحمة السعي من أجل النفط والمال والسلطة (نيويورك: فري برس، 1991)، الفصل 20 («جائزة») والفصول 24، 27، 29، خاتمة لأزمة النفط.

2. Ali Al-Naimi, "Achieving Energy Stability in Uncertain Times," speech, CERAWeek, February 10, 2010; Ali Al-Naimi, speech, Center for Strategic and International Studies, May 2, 2006.

   علي النعيمي، "تحقيق استقرار الطاقة في الأوقات المضطربة،" خطاب، أسبوع رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، 10 شباط 2010؛ علي النعيمي، خطاب، مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية، 2 أيار 2006.

3. *Jane's Intelligence Review,* January 1, 2007 (legitimate target); Thomas Hegghammer, *Jihad in Saudi Arabia* (Cambridge: Cambridge University Press, 2010), p. 215 (safe house).

   مجلة جين إنتيلجينس ريفيو، 1 كانون الثاني 2007 (هدف مشروع)؛ توماس هيغهامر، الجهاد في العربية السعودية (كمبردج: مطبعة جامعة كمبردج، 2010)، ص215 (مخبأ آمن).

4. *Jane's Intelligence Review,* May 1, 2006; *Financial Times,* August 27, 2007; Peter Bergen and Bruce Hoffman, *Assessing the Terrorist Threat: A Report of the Center's National Security Preparedness Group,* Bipartisan Policy Center, September 10, 2009; *The National Interest,* May 13, 2009 (economic warfare); Ali Al-Naimi, speech, Center for Strategic and International Studies, May 2, 2006.

   مجلة جين إنتيلجينس ريفيو، 1 أيار 2006؛ فاينانشل تايمس، 27 أب 2007؛ بيتر بيرغن وبروس هوفمان، تقييم التهديد الإرهابي: تقرير المركز حول مجموعة التأهب الأمني القومي، مركز سياسة الحزبين، 10 أيلول 2009؛ مجلة ناشيونال إنترست، 13 أيار 2009 (الحرب الاقتصادية)؛ علي النعيمي، خطاب، مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية، 2 أيار 2006.

5. *Washington Post,* March 26, 2011.

   واشنطن بوست، 26 آذار 2011.

6. United Nations Development Programme and Arab Fund for Economic and Social Development, *Arab Human Development Report* 2002 (New York: United Nations, 2002).

   برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والصندوق العربي للتنمية الاقتصادية والاجتماعية، تقرير التنمية البشرية العربية لعام 2002 (نيويورك: الأمم المتحدة، 2002).

7. Navtej Dhillon and Tarik Yousef, eds., *Generation in Waiting: The Unfulfilled Promise of Young People in the Middle East* (Washington, DC: Brookings Institution, 2009).

   نافتيج ديلون وطارق يوسف، محرران، جيل في الانتظار: الوعد الذي لم يتحقق للشباب في الشرق الأوسط (واشنطن، العاصمة: مؤسسة بروكينغز، 2009).

8. Clay Shirky, "The Political Power of Social Media," *Foreign Affairs* 90, no. 1 (2011), pp. 28– 41.

كلاي شيركي، «السلطة السياسية لوسائل التواصل الاجتماعي،» مجلة الشؤون الخارجية 90، رقم 1 (2011)، ص: 28-41.

9. Marcus Noland and Howard Pack, *Th e Arab Economies in a Changing World* (Washington, DC: Peterson Institute, 2007), pp. 99– 111.

ماركوس نولاند وهوارد باك، الاقتصادات العربية في عالم متغير (واشنطن، العاصمة: معهد بيترسون، 2007)، ص: 99 – 111.

10. David Hobbs and Daniel Yergin, "Fiscal Fitness: How Taxes at Home Help Determine Competitiveness Abroad," IHS CERA, August 2010; interview with Lucian Pugliaresi.

ديفد هوبز ودانييل يرغن، "اللياقة المالية: كيفية تحدد الضرائب في الداخل القدرة التنافسية في الخارج،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، آب 2010؛ مقابلة مع "لوسيان بوغلياريسي".

11. Bhushan Bahree, "Fields of Dreams: The Great Iraqi Oil Rush: Its Potential, Challenges, and Limits" IHS CERA, March 2010.

بوشان بري، "حقول الأحلام: حمى البحث عن النفط العراقي: الإمكانات والتحديات والحدود،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، آذار 2010.

12. *Middle East Economic Survey*, October 11, 2010, October 18, 2010.

مجلة المسح الاقتصادي للشرق الأوسط، 11 تشرين الأول 2010، 18 تشرين الأول 2010.

13. Michael Axworthy, *A History of Iran: Empire of the Mind* (New York: Basic Books, 2010), p. 271 ("stupidity").

مايكل أكسورذي، تاريخ إيران: إمبراطورية العقل (نيويورك: كتب بيزك، 2010)، ص: 271 («غباء»).

14. Kenneth Pollack, *The Persian Puzzle: The Conflict Between Iran and America* (New York: Random House, 2004), pp. 267, 286.

كينيث بولاك، اللغز الفارسي: الصراع بين إيران وأميركا (نيويورك: راندوم هاوس، 2004)، ص: 267، 286.

15. Karim Sadjadpour, *Reading Khamenei: The World View of Iran's Most Powerful Leader* (Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace, 2009), pp. vi, 15; interview with Archie Dunham.

كريم سادجابور، قراءة خامنئي: رؤية الزعيم الأكثر نفوذاً في إيران للعالم (واشنطن، العاصمة: مؤسسة كارنيغي للسلام الدولي، 2009)، الصفحتان 6 [بالأحرف الرومانية] و15؛ مقابلة مع آرتشي دنهام.

16. Interview.

مقابلة.

17. *New York Times*, March 10, 1995 (Christopher).

نيويورك تايمس، 10 آذار 1995 (كريستوفر).

18. Pollack, *The Persian Puzzle*, pp. 272, 282 (executive order); interview with Archie Dunham.

بولاك، اللغز الفارسي، ص: 272، 282 (الأمر التنفيذي)؛ مقابلة مع آرتشي دنهام.

19. Axworthy, *A History of Iran*, p. 277 ("constitutional government"); Robin Wright, *The Iran Primer: Power, Politics, and U. S. Policy* (Washington, DC: US Institute of Peace Press, 2010), p. 140.

أكسـورذي، تاريخ إيران، ص: 277 («الحكومة الدستورية»)؛ روبن رايت، إيران- قراءة تمهيدية: السلطة والسياسة وسياسة الولايات المتحدة (واشنطن، العاصمة: مطبعة معهد السلام الأميركي، 2010)، ص: 140.

20. Madeleine Albright, *Madame Secretary: A Memoir* (New York: Miramax, 2003), pp. 319– 26.

مادلين أولبرايت، السيدة الوزيرة: مذكرات (نيويورك: ميرماكس، 2003)، ص: 319 – 26.

21. David Frum, *The Right Man: An Inside Account of the Bush White House* (New York: Random House, 2005), ch. 12 ("axis of evil"); James Dobbins, *After the Taliban: Nation- Building in Afghanistan* (Washington, DC: Potomac Books, 2008), pp. 121– 22, 142– 44 ("hunt down the Taliban"); Pollack, *The Persian Puzzle*, pp. 346–47 (military cooperation).

ديفد فروم، الرجل المناسب: البيت الأبيض في عهد بوش، قصة من الداخل (نيويورك: راندوم هاوس، 2005)، الفصل 12 («محور الشر»)؛ جيمس دوبينز، بعد طالبان: بناء الأمة في أفغانستان (واشنطن، العاصمة: كتب بوتوماك، 2008)، ص: 121 – 22، 142–44 («تعقب حركة طالبان»)؛ بولاك، اللغز الفارسي، ص: 346 – 47 (التعاون العسكري).

22. *New York Times*, September 24, 2010 ("declining American economy"); Twenty Quotes (embraces Shia islam); Joshua Teitelbaum, "What Iranian Leaders Really Say About Doing Away With Israel," Jerusalem Center for Public Affairs, 2008 ("wipe Israel off the map"); Axworthy, *A History of Iran*, pp. 290, 321 ("erased from the pages of time").

نيويورك تايمس، أيلول 2010 («الاقتصاد الأميركي المتداعي»)، عشرون اقتباس (اعتناق الإسلام الشيعي)؛ جوشوا تيتلبوم، «ماذا يقول القادة الإيرانيون حقيقةً عن التخلص من إسرائيل،» مركز القدس للشؤون العامة، 2008 («امحوا إسرائيل عن الخارطة»)؛ أكسورذي، تاريخ إيران، ص: 290 – 231 (ممحية من صفحات الزمن).

23. Islamic Republic News Agency, December 5, 2006 ("good neighborliness").

وكالة أنباء الجمهورية الإسلامية، 5 كانون أول، 2006 (علاقات جوار طيبة).

24. U. S. Energy Information Administration, "Strait of Hormuz," *World Oil Transit Chokepoints*, February 2011 (Strait of Hormuz).

وكالة معلومات الطاقة الولايات المتحدة، «نقاط الاختناق في عملية نقل النفط العالمي،» شباط 2011 (مضيق هرمز).

25. Rodney A. Mills, "Iran and the Strait of Hormuz: Saber Rattling or Global Energy Nightmare," Naval War College, 2008, p. 1 ("unlimited period"); U. S. Energy Information Administration, "China," Country Analysis Brief, November 2010; Anthony H. Cordesman, "Iran, Oil, and the Strait of Hormuz," Center for Strategic and International Affairs, March 26, 2007; Caitlin Talmadge, "Closing Time: Assessing the Iranian Threat to the Strait of Hormuz," *International Security* 33 no. 1 (2008) pp. 82– 117; William D. O'Neil, "Correspondence: Cost and Difficulties of Blocking the Strait of Hormuz," *International Security* 33, no. 3 (2008/ 2009), pp. 190– 98.

رودني إيه. مايلز، "إيران ومضيق هرمز: التهديد بالحرب أو كابوس الطاقة العالمية،" الكلية الحربية البحرية، 2008، ص: 1 ("فترة غير محدودة")؛ إدارة معلومات الطاقة الأميركية، "الصين"، تحليل دولة موجز، تشرين الثاني 2010؛ أنتوني إتش. كوردسمان، "إيران والنفط ومضيق هرمز،" مركز الشؤون الاستراتيجية والدولية، 26 آذار 2007؛ كيتلين تالمادجي، "وقت الإغلاق: تقييم التهديدات الإيرانية لمضيق هرمز،" مجلة الأمن

الدولي 33 رقم 1 (2008/ 2009) ص: 82-117؛ ويليم دي. أونيل، «مراسلات: تكلفة وصعوبات إغلاق مضيق هرمز،» الأمن الدولي 33، رقم 3 (2008/ 2009)، ص: 190 – 98.

26. Pollack, *The Persian Puzzle*, pp. 258– 59.

بولاك، اللغز الفارسي، ص: 258 – 59.

27. *Christian Science Monitor*, September 24, 2008 ("end of times," "heavens"); *New York Times*, November 28, 2010.

كريستشن سينس مونيتور، 24 أيلول 2008 («نهاية الأوقات،» «السماوات»)؛ نيويورك تايمس، 28 تشرين الثاني 2010.

28. *Guardian*, November 28, 2010 ("46 seconds"); *Wall Street Journal*, January 4, 2010 ("Iranian Tactic").

جريدة الغارديان، 28 تشرين الثاني 2010 (« 46 ثانية»)؛ وول ستريت جورنال، 4 كانون الثاني 2010 («التكتيك الإيراني»).

29. X" (George F. Kennan), "Th e Sources of Soviet Conduct," *Foreign Affairs* 25 no. 4 (1947), pp. 566– 82.

إكس (جورج إف. كينان)، "مصادر السلوك السوفياتي،" مجلة فورين أفيرز عدد 25 رقم 4 (1947)، ص: 566 – 82.

30. Eric Edelman, Andrew Krepinevich Jr., and Evan Braden Montgomery, "The Dangers of a Nuclear Iran: The Limits of Containment," *Foreign Aff airs* 90 no. 1 (2011), pp. 66– 81.

إيريك إدلمان وأندرو كريبينيفيتش الابن وإيفان برادن مونتغمري، "أخطار إيران نووية: حدود الاحتواء،" مجلة فورين أفيرز عدد 90 رقم 1 (2011)، ص 66-81.

الفصل 15: غاز على المياه

1. Thomas D. Cabot, *Beggar on Horseback: The Autobiography of Thomas D. Cabot* (Boston: David R. Godine, 1979), pp. 46 ("opinion"), p. 75 ("dreamt"); Cabot II, p. 118 ("expropriated").

توماس دي كابوت، متسول على صهوة جواد: السيرة الذاتية لتوماس دي كابوت (بوسطن: ديفد آر. غودين، 1979)، ص: 46 («رأي»)، ص: 75 («حلم»)؛ كابوت الثاني، ص: 118 («جرد من أملاكه»).

2. Cabot II, p. 131 (extreme refrigeration); Malcolm Peebles, *Evolution of the Gas Industry* (New York: New York University Press, 1980) p. 187 ("intrigued"); Bureau of Mines study (investigation).

كابوت الثاني، ص: 131 (التبريد الشديد)؛ مالكولم بيبلز، تطور صناعة الغاز (نيويورك:مطبعة جامعة نيويورك، 1980) ص: 187 («مفتون»)؛ مكتب دراسة المناجم (التحقيق).

3. Hugh Barty- King, *New Flame: How Gas Changed the Commercial, Domestic, and Industrial Life of Britain between* 1813 *and* 1984 (Tavistock: Graphmitre, 1984), pp 237– 42 ("high speed gas"); Stephen Howarth, Joost Jonker, Keetie Sluyterman and Jan Luiten van Zanden, *The History of Royal Dutch Shell: Powering the Hydrocarbon Revolution* 1939– 1973, vol. 2 (New York: Oxford University Press, 2007), p. x.

هيو بارتي- كنغ، شعلة جديدة: كيف غير الغاز الحياة المنزلية والتجارية والصناعية في بريطانيا بين 1813

و1984 (تافيستوك: جرافميتر، 1984)، ص: 237 – 42 («الغاز عالي السرعة»)؛ ستيفن هوارث وجوست جونكر وكيت سلويترمان وجان لويتين فان زندن، تاريخ شركة شل الملكية الهولندية: تغذية ثورة الطاقة الهيدروكربونية 1939 – 1973، المجلد 2 (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 2007)، ص: 10 [بالأرقام الرومانية].

4. Fred von der Mehden and Steven W. Lewis, "Liquefied Natural Gas from Indonesia: The Arun Project," in *Natural Gas and Geopolitics: From* 1970 *to* 2040, eds. David G. Victor, Amy M. Jaffe, and Mark H. Hayes (Cambridge University Press, 2006), p. 101 (Cook Inlet).

فريد فون دير مدين وستيفن دبليو. لويس، «الغاز الطبيعي المسال من إندونيسيا: مشروع آرون،» في الغاز الطبيعي والجغرافيا السياسية: من عام 1970 إلى عام 2040، تحرير ديفد جي. فيكتوروإيمي إم. جايف ومارك إتش. هايز (مطبعة جامعة كامبريدج، 2006)، ص: 101 (مدخل كوك).

5. Roosevelt to Ickes, August 12, 1942, OF4435, Franklin D. Roosevelt papers ("lying idle").

روزفلت إلى إيكس، 12 أب 1942، OF4435، أوراق فرانكلين د. روزفلت ("الاستلقاء بلا حراك").

6. Robert Stobaugh and Daniel Yergin, eds., *Energy Future: Report of the Energy Project at the Harvard Business School* (New York: Vintage, 1983), p. 70.

روبرت ستوبو ودانييل يرغن، محرران، مستقبل الطاقة: تقرير مشروع الطاقة في كلية هارفارد لإدارة الأعمال (نيويورك: فينتاج، 1983)، ص: 70.

7. Cabot II, p. 134 ($5 million).

كابوت الثاني، ص: 134 (5 مليون دولار أميركي).

8. Interview with Gordon Shearer.

مقابلة مع غوردون شيرر.

9. Fred von der Mehden and Steven W. Lewis, "Liquefied Natural Gas from Indonesia: Th e Arun Project," 2006; interview ("crown jewels").

فريد فون دير مدين وستيفن جورج لويس، " الغاز الطبيعي المسال من إندونيسيا: مشروع أرون"، 2006؛ مقابلة ("جواهر التاج").

10. Interviews ("able to do much").

مقابلات ("قادر على فعل الكثير").

11. Kohei Hashimoto, Jareer Elass, and Stacy Eller, "Liquefied Natural Gas from Qatar: The Qatargas Project," prepared for the *Geopolitics of Natural Gas Study*, a joint project of the Program on Energy and Sustainable Development at Stanford University and the James A. Baker III Institue for Public Policy of Rice University, December 2004, p. 10.

كوهيه هاشيموتو وجرير إيلاس وستايسي إيلير " الغاز الطبيعي المسال من قطر: مشروع غاز قطر،" تم إعدادها لـ دراسة الجغرافيا السياسية والغاز الطبيعي، مشروع مشترك بين برنامج الطاقة والتنمية المستدامة في جامعة ستانفورد ومعهد جيمس إيه. بيكر الثالث للسياسة العامة في جامعة رايس، كانون الأول 2004، ص 10.

12. Interview with Lucio Noto.

مقابلة مع لوتشيو نوتو.

13. Interview with Abdullah bin Hamad *al-Attiyeh.*

مقابلة مع عبد الله بن حمد العطية.

14. Blake Roberts and Marcela Rosas, "Ripple Effect: Increased LNG Demand in Japan and the United Kingdom to Reduce LNG Flow to North America," CERA, July 20, 2007; Institute for Energy Economics Japan, "Impacts on International Energy Markets of Unplanned Shutdown of Kashiwazaki- Kariwa Nuclear Power Station," April 2008.

بليك روبرتس ومارسيلا روساس، «تأثير التموج: ازدياد الطلب على الغاز الطبيعي المسال في اليابان والمملكة المتحدة للحد من تدفق الغاز الطبيعي المسال إلى أميركا الشمالية»، جمعية كمبردج لأبحاث الطاقة والغاز، 20 تموز 2007؛ معهد اليابان لاقتصاديات الطاقة، «التأثيرات على أسواق الطاقة الدولية لإغلاق محطة الطاقة النووية كاشيوازاكي- كاريوا غير المخطط له»، نيسان 2008.

الفصل 16: ثورة الغاز الطبيعي

1. Dan Steward, The Barnett Shale Play: Phoenix of the Fort Worth Basin - A History (Fort Worth: Fort Worth Geological Society, 2007), p. 32 (geological research).

دان ستيوارد، بارنيت ولعبة الغاز الصخري: عنقاء حوض فورت وورث - تاريخ (فورت وورث: جمعية فورت وورث الجيولوجية، 2007)، ص: 32 (البحوث الجيولوجية).

2. *Houston Chronicle*, November 14, 2009 ("what we're going to do").

هيوستن كرونيكل، 14 تشرين الثاني 2009 («ما الذي سنفعله»).

3. Steward, *The Barnett Shale Play*, p. 122– 23, 141– 42 (shut down, good deal of money); interview with Dan Steward.

ستيوارد، بارنيت ولعبة الغاز الصخري، ص: 122 – 23، 141 – 42 (إيقاف التشغيل، مال كثير)؛ مقابلة مع دان ستيوارد.

4. Steward, *The Barnett Shale Play*, p. 142 ("light sand fraccing"); interview with Dan Steward; interview with Lawrence Nichols.

ستيوارد، بارنيت ولعبة الغاز الصخري، ص: 142 («تكسير الرمل الخفيف»)؛ مقابلة مع دان ستيوارد؛ مقابلة مع لورانس نيكولز.

5. Teddy Muhlfelder, "The Shale Gale," IHS CERA, 2009.

تيدي موهلفيلدير، "عاصفة الصخري،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، 2009.

6. Mary Lashley Barcella, "The Shale Gale Comes of Age: Resetting the Long- term Outlook for North American Natural Gas Markets," IHS CERA, February 2011.

ماري لاشلي بارسيلا، "سن الرشد للغاز الصخري: إعادة تعيين التوقعات طويلة المدى بالنسبة أسواق الغاز الطبيعي، لشمال أميركا،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، شباط 2011.

7. IHS CERA, *Fueling North America's Energy Future: The Unconventional Natural Gas Revolution and the Carbon Agenda*, March 2010; MIT Energy Initiative, *The Future of Natural Gas: An Interdisciplinary MIT Study* (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2011).

رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، تغذية مستقبل الطاقة في أميركا الشمالية: الثورة غير التقليدية في مجال الغاز الطبيعي وجدول أعمال الكربون، آذار 2010؛ مبادرة الطاقة في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، مستقبل الغاز الطبيعي: دراسة متعددة التخصصات لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (كمبردج: معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 2011).

8. Leta Smith, "Shale Gas Outside of North America: High Potential but Diffi cult to Reach," IHS CERA, April 2009 (recoverable shale gas).

ليتا سميث، "الغاز الصخري خارج أميركا الشمالية: إمكانات عالية لكن يصعب الوصول إليها،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، نيسان 2009 (الغاز الصخري القابل للاسترداد).

9. John C. Harris, "Australian LNG: First Come, First Served," IHS CERA, January 28, 2011.

جون سي. هاريس، "الأسترالية للغاز الطبيعي المسال: الأفضلية لمن يأتي أولاً،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، 28 كانون الثاني 2011.

10. *Time*, February 16, 1970; Willy Brandt, *My Life in Politics* (New York: Viking, 1992); Angela Stent, *From Embargo to Ostpolitik: The Political Economy of West German- Soviet Relations* 1955– 1980 (Cambridge: Cambridge University Press, 2002), p. 173 ("Economics").

مجلة تايم، 16 شباط 1970؛ فيلي برانت، حياتي في السياسة (نيويورك: فايكنغ، 1992)؛ أنجيلا ستينت، من الحصار إلى أوستبوليتيك: الاقتصاد السياسي للعلاقات الألمانية الغربية والاتحاد السوفياتي عام 1955–1980 (كمبردج: مطبعة جامعة كمبردج، 2002)، ص: 173 («الاقتصاد»).

11. Angela E. Stent, *Soviet Energy and Western Europe* (New York: Praeger, 1982), p. 81.

أنجيلا إي. ستينت، الطاقة في الاتحاد السوفياتي وأوروبا الغربية (نيويورك: بريغر، 1982)، ص: 81.

12. *New York Times*, September 5, 1982 ("wounded by a friend"); August 3, 1982 (ignore the embargo).

نيويورك تايمس، 5 أيلول 1982 («إساءة من صديق»)؛ 3 آب 1982 (تجاهل الحظر).

13. *Bloomberg*, June 27, 2008.

بلومبرغ، 27 حزيران 2008.

14. IHS CERA, *Securing the Future: Making Russian- European Gas Interdependence Work* (2007), ch. 1.

رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، تأمين المستقبل: جعل الغاز الروسي-الأوروبي المترابط يعمل (2007)، الفصل 1.

15. Thone Gustafson and Matt Sagers, "Gas Transit Through Ukraine: The Struggle for the Crown Jewels," CERA, 2003.

ثون غوستافسون ومات ساجيرس، "نقل الغاز عبر أوكرانيا: النضال من أجل جواهر التاج،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، 2003.

16. Christine Telyan and Th ane Gustafson, "Russia and Ukraine's New Gas Agreement: What Does It Mean and How Long Will It Last," IHS CERA, 2006; Robert L. Larsson, *Russia's Energy Policy: Security Dimensions and Russia's Reliability as an Energy Supplier* (Stockholm: Swedish Defense Research Agency, 2006) (shockwaves); *New York Times*, January 5, 2006 ("dependence on Russia").

كريستين تيلين وثين غوستافسون، "روسيا وأوكرانيا في اتفاق الغاز الجديد: ماذا يعني وكم من الوقت سوف يستمر،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، 2006؛ روبرت ل. لارسون، سياسة الطاقة في روسيا: الأبعاد الأمنية وموثوقية روسيا كمورد للطاقة (ستوكهولم: وكالة أبحاث الدفاع السويدية، 2006) (موجات الصدمة)؛ نيويورك تايمس، 5 يناير 2006 («الاعتماد على روسيا»).

17. Katherine Hardin, Sergej Mahnovski, and Leila Benali, "Filling a Southern Gas Pipeline to Europe: Export Potential and Costs for Gas Sources Compared," IHS CERA, 2010 (Kurdistan).

كاثرين هاردن، سبرج ماهنوفسكي، وليلى بن علي "ملء أنبوب غاز جنوبي إلى أوروبا: مقارنة إمكانيات التصدير، وتكاليف مصادر الغاز،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، 2010 (كردستان).

18. Peter Jackson, "Evolution of the Structure of the European Gas Market," IHS CERA, March 2011; Peter Jackson, et al., "The Unconventional Frontier: Prospects for Unconventional Gas in Europe," IHS CERA, February 2011.

بيتر جاكسون، "تطور هيكل سوق الغاز الأوروبية،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، آذار 2011؛ بيتر جاكسون "الحدود غير التقليدية: آفاق الغاز غير التقليدية في أوروبا،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، شباط 2011.

الفصل 17: التيارات المتناوبة

1. Jone- Lin Wang, "Why Are We Using More Electricity?," *Wall Street Journal*, March 10, 2010.

جون - وانغ لين، "لماذا تستخدم المزيد من الكهرباء؟،" وول ستريت جورنال، 10 آذار 2010.

2. Jill Jonnes, *Empires of Light: Edison, Tesla, Westinghouse, and the Race to Electrify the World* (New York: Random House, 2004), p. 84.

جيل يونس، امبراطوريات الضوء: أديسون وتسلا، وشركة وستنغهاوس، والسباق لكهربة العالم (نيويورك: راندوم هاوس، 2004)، ص: 84.

3. Thomas Hughes, *Networks of Power: Electrification in Western Society* 1880– 1930 (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1993), p. 42 ("dynamos"); IEEE Global History Network, "Pearl Street Station," at http:// www. ieeeghn. org/ wiki/ index. php/ Pearl_ Street_ Station (electricity bill).

توماس هيوز، شبكات الطاقة: الكهربة في المجتمع الغربي 1880 – 1930 (بالتيمور: مطبعة جامعة جونزهوبكنز، 1993)، ص: 42 («محركات»)؛ شبكة معهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين، شبكة التاريخ العالمي، «محطة بيرل ستريت،» في:

http://www.ieeeghn.org/wiki/index.php/Pearl_Street_Station(electricity bill).

4. Matthew Josephson, *Edison: A Biography* (New York: Wiley, 1992), pp. 133– 34 ("most useful citizen") p. 434; Robert Conot, *Thomas Edison: A Stroke of Luck* (New York: Bantam, 1980), p. 132 ("could not explain"); Jannes, *Empires of Light* ("minor invention").

ماثيو جوزفين، أديسون: سيرة ذاتية (نيويورك: ويلي، 1992)، ص: 133 – 34 («مواطن مفيد للغاية») ص: 434؛ روبرت كونون، توماس أديسون: ضربة حظ (نيويورك: بانتام، 1980)، ص: 132(«لا يمكن أن يفسر»)؛ جان، امبراطوريات الضوء («اختراع ثانوي»).

5. Paul Israel, *Edison: A Life of Invention* (New York: John Wiley & Sons, 1998), p. 166 ("subdivided"); Jonnes, *Empires of Light*, p. 59 ("scientific men"); Hughes, *Networks of Power*, pp. 19– 21 ("Edison's genius").

بول إسرائيل، أديسون: حياة من الاختراعات (نيويورك: جون وايلي وأولاده، 1998)، ص: 166 («تقسيم فرعي»)؛ جونز، إمبراطوريات الضوء، ص. 59 («الرجال العلميون»)؛ هيوز، شبكات الطاقة، ص19-21 («عبقرية أديسون»).

6. Hughes *Networks of Power*, p. 22; Israel, *Edison*, p. 167 ("enabled him to succeed").

هيوز، شبكات الطاقة، ص. 22؛ إسرائيل، أديسون، p.167 ("مكنته من النجاح").

7. Robert Friedel, Paul Israel and Bernard Finn, *Edison's Electric Light: The Art of Invention* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2010), p. 30– 31 ("expensive experimenting"); Jonnes, *Empires of Light*, p. 76 ("Capital is timid"), pp. 3– 11 ("experimental station").

روبرت فريدل وبول إسرائيل وبرنار فين، ضوء أديسون الكهربائي: فن الاختراع (بالتيمور: مطبعة جامعة جونز هوبكنز، 2010)، ص: 30- 31 («تجريب مكلف»)؛ جونز، إمبراطوريات الضوء، ص: 76 («رأس المال خجول»)، ص: 11 - 3 («محطة تجريبية»).

8. Randall Stross, *The Wizard of Menlo Park: How Thomas Edison Invented the Modern World* (New York: Three Rivers Press, 2007), p. 126; Jonnes, *Empires of Light*, pp. 195– 97 ("Westinghoused").

راندال ستروس، ساحر مينلو بارك: كيف اخترع توماس أديسون العالم الحديث (نيويورك: ثري ريفير بريس، 2007)، ص: 126؛ جونز، إمبراطوريات الضوء، ص: 195 - 97 («شركة وستنغهاوس»).

9. There were 27. 5 million recorded visitors to the Chicago World's Fair in 1893, at a time when the total population of the United States was 65 million; Erik Larson, *The Devil in the White City: Murder, Magic, and Madness at the Fair That Changed America* (New York: Vintage Books, 2004), pp. 4– 5; J. P. Barrett, *Electricity at the Columbian Exposition* (Chicago: R. R. Donnelley & Sons Company, 1894), pp. xi, 16– 18; David Nye: *Electrifying America: Social Meanings of a New Technology* (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 1992), p. 38.

تم تسجيل 27.5 مليون زائر لمعرض شيكاغو العالمي عام 1893 في حين كان مجموع سكان الولايات المتحدة 65 مليون نسمة؛ إيريك لارسون، الشيطان في المدينة البيضاء: القتل والسحر والجنون في المعرض الذي غير أميركا (نيويورك: كتب فنتيج، 2004)، ص: 4 - 5؛ ج. ب. باريت، الكهرباء في معرض كولومبيا (شيكاغو: شركة آر. آر. دونولي وأبناؤه، 1894)، الصفحتان 16-18؛ ديفيد ناي، كهربة أميركا: المعاني الاجتماعية لتكنولوجيا جديدة (كمبردج: مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 1992)، ص: 38.

10. John F. Wasik, *The Merchant of Power: Sam Insull, Thomas Edison, and the Creation of the Modern Metropolis* (New York: Palgrave Macmillan, 2006), pp. 7, 10– 11; Forrest McDonald, *Insull: The Rise and Fall of a Billionaire Utility Tycoon* (Washington, DC: Beard Books, 2004), pp. 15– 20.

جون ف. واسيك، تاجر الطاقة: سام إنسل وتوماس إديسون وخلق المدينة الحديثة (نيويورك: بالغريف ماكميلان، 2006)، ص: 7 و10 و11؛ فورست ماكدونالد، إنسل: صعود وسقوط عملاق مليارديرالخدمات (واشنطن، العاصمة: بيرد بوكس، 2004)، ص: 15-20.

11. Hughes, *Networks of Power*, p. 220 ("had to go to Europe").

هيوز، شبكات الطاقة، ص: 220 («كان عليه أن يذهب إلى أوروبا»).

12. Richard F. Hirsh, *Technology and Transformation in the American Electric Utility Industry* (Cambridge: Cambridge University Press, 1989), p. 19 ("begin to realize").

ريتشارد ف. هيرش، التكنولوجيا والتحول في الصناعة خدمات الكهرباء الأميركية العامة (كمبردج: مطبعة جامعة كمبردج، 1989)، ص: 19 («بداية التحقق»).

13. Alfred E. Kahn, *The Economics of Regulation: Principles and Institutions*, vol 2. (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 1998), p. 117; Hughes, *Networks of Power*, p. 206.

الفريد إي. خان، اقتصاديات التنظيم: المبادئ والمؤسسات، المجلد 2. (كمبردج: مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 1998)، ص: 117؛ هيوز، شبكات الطاقة، ص: 206.

14. Alfred E. Kahn, *The Economics of Regulation: Principles and Institutions*, vol. 1 (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 1998), pp. 11– 12, 43 ("fair interpretation"); Samuel Insull, *Th e Memoirs of Samuel Insull: An Autobiography*, ed. Larry Plachno (Polo, Illinois: Transportation Trails, 1992), pp. 89– 90.

الفريد إي. خان، اقتصاديات التنظيم: المبادئ والمؤسسات، المجلد 2. (كمبردج: مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 1998)، ص: 11 و12 و43 («تفسير عادل»)؛ صمويل إنسل، مذكرات صمويل إنسل: السيرة الذاتية، تحرير، لاري بلاتشنو (بولو، إلينوي: منشورات ترانسبورت تريل، 1992)، ص: 89 – 90.

15. Hughes, *Networks of Power*, p. 182 ("most important city," "toasted bread"), p. 227 ("remaining last").

هيوز، شبكات الطاقة، ص: 182 («أهم مدينة» و«الخبز المحمص»)، ص: 227 («المتبقي الأخير»).

16. Hirsh, *Technology and Transformation in the American Electric Utility Industry*, p. 17; Jonnes, *Empires of Light*, p. 368; *New York Times*, July 17, 1938 ("cheapest way").

هيرش، التكنولوجيا والتحول في صناعة المرافق الكهربائية الأميركية، ص: 17؛ جونز، إمبراطوريات الضوء، ص: 368؛ نيويورك تايمس، 17 تموز 1938 («أرخص وسيلة»).

17. *Time*, May 14, 1934 ("presiding angel"); McDonald, *Insull*, p. 238 ("my name").

مجلة تايم، 14 أيار 1934 («الرئيس الملاك»)؛ ماكدونالد، إنسل، ص: 238 («اسمي»).

18. McDonald, *Insull*, p. 282.

ماكدونالد، إنسل، ص: 282.

19. U. S. Energy Information Agency, "Public Utility Holding Company Act of 1935: 1935– 1992." January 1993, p. 6; *Time*, May 14, 1934 ("I have erred").

وكالة معلومات الطاقة للولايات المتحدة، "قانون شركة المرافق العامة القابضة لعام 1935:1935 – 1992." كانون الثاني 1993، ص: 6؛ مجلة تايم، 14 أيار 1934 («أنا أخطأت»).

20. Frederick Lewis Allen, *Since Yesterday: The 1930's in America* (New York: Harper & Row Publishers, 1986), p. 75 ("I wish my time"); *New York Times*, June 12, 1932 ("foresight"); McDonald, *Insull*, p. 277 ("too broke").

فردريك لويس ألن، منذ الأمس: الثلاثينيات في أميركا (نيويورك: الناشرين هاربر ورو، 1986)، ص: 75 («أتمنى وقتي»)؛ نيويورك تايمس، 12 حزيران 1932 («تبصر»)؛ ماكدونالد، إنسل، ص: 277 («مفلس جدًّا»).

21. Wasik, *The Merchant of Power*, p. 236; *Time*, May 14, 1934; McDonald, *Insull*, p. 314 ("to get" the Insulls); *New York Times*, July 17, 1938.

واسيك، تاجر الطاقة، ص: 236؛ مجلة تايم، 14 أيار 1934؛ ماكدونالد، إنسل، ص: 314 («معاقبة آل إنسل»)؛ نيويورك تايمس، 17 تموز 1938.

22. Arthur Schlesinger, Jr., *The Age of Roosevelt*, vol. 3, *The Politics of Upheaval* (Boston: Houghton Miffl in, 1960), p. 304 (FTC).

آرثر شليسنغر، الابن، عصر روزفلت، المجلد 3، سياسات الاضطراب (بوسطن: هوتون ميفل عام، 1960)، ص: 304 (FTC).

23. Hughes, *Networks of Power*, p. 204 ("diff cult concepts"); Schlesinger, *The Age of Roosevelt*, vol. 3, *The Politics of Upheaval*, pp. 303– 12 ("private socialism"); Kennth S. Davis, *FDR: The New Deal Years* 1933– 1937 (New York: Random House, 1986), pp. 529– 37.

هيوز، شبكات الطاقة، ص: 204 («المفاهيم الصعبة»)؛ شليسنغر، «عصر روزفلت»، المجلد 3، سياسات الاضطراب، ص: 303 - 12 («الاشتراكية الخاصة»)؛ كينث س. ديفيز، فرانكلين روزفلت: سنوات الصفقة الجديدة 1933-1937 (نيويورك: راندوم هاوس، 1986)، ص: 529 - 37.

24. Robert Caro, *The Path to Power* (New York: Vintage Books, 1990), pp. 379, 504.

روبرت كارو، المسار إلى السلطة (نيويورك: كتب فنتيج، 1990)، ص: 379، 504.

25. Kenneth T. Jackson, *Crabgrass Frontier: The Suburbanization of the United States* (New York: Oxford University Press, 1987), pp. 231– 33; Michael J. Bennett, *When Dreams Came True: The G. I. Bill and the Making of Modern America* (Washington, DC: Brassay's, 2000), p. 287.

كينيث ت. جاكسون، حدود الأعشاب النامية: تحويل الولايات المتحدة إلى ضواح (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 1987)، ص: 231 - 33؛ مايكل جي. بينيت، عندما تصبح الأحلام حقيقية: مشروع القانون جي. أي. وصنع أميركا الحديثة (واشنطن، العاصمة: برسي، 2000)، ص: 287.

26. Ronald Reagan, *Reagan: A Life in Letters*, eds. Kiron Skinner, Annelise Anderson and Martin Anderson (New York: Free Press, 2003), p. 143 ("won't fly").

رونالد ريغان، ريغان: حياة في رسائل، تحرير كيرون سكينر وانيليس آندرسون ومارتن آندرسون (نيويورك: فري برس، 2003)، ص: 143 («لن أطير»).

27. Ronald Reagan with Richard G. Hubler, *Where's the Rest of Me?* (New York: Duell, Sloan and Pearce, 1965), p. 273 ("most electric house"); Lou Cannon, *Governor Reagan: His Rise to Power* (New York: Public Aff airs, 2003), p. 111 ("more refrigerators"), ch. 6; Nancy Reagan with William Novak, *My Turn: The Memoirs of Nancy Reagan* (New York: Random House, 1989), p. 128 (Hoover Dam).

رونالد ريغان مع ريتشارد ج. هوبلر، أين بقيتي؟ (نيويورك: دويل، سلون وبيرس، 1965)، ص: 273 («البيت الأكثر كهربائية»)؛ لو كانون، الحاكم ريغان: صعوده إلى السلطة (نيويورك: العلاقات العامة، 2003)، ص: 111 («ثلاجات أكثر»)، الفصل 6؛ نانسي ريغان مع وليام نوفاك، دوري: مذكرات نانسي ريغان (نيويورك: راندوم هاوس، 1989)، ص: 128 («سد هوفر»).

28. General Electric, "Ronald Reagan and GE," webpage at http:// www. ge. com/ reagan/ video. html.

جنرال إليكتريك "رونالد ريغان، وجنرال إلكتريك،" صفحة في الموقع الإلكتروني:

.http://www.ge.com/reagan/video.html

الفصل 18: الدورة النووية

1. David Holloway, *Stalin and the Bomb: The Soviet Union and Atomic Energy* 1939– 1956 (New Haven: Yale University Press, 1996), p. 220.

ديفد هولواي، ستالين والقنبلة: الاتحاد السوفياتي والطاقة الذرية 1939-1956 (نيو هافن: مطبعة جامعة ييل ، 1996)، ص: 220.

2. Richard G. Hewlett and Jack M. Holl, *Atoms for Peace and War,* 1953– 1961: *Eisenhower and the Atomic Energy Commission* (Berkeley: University of California Press, 1989), ch. 1.

ريتشارد جي هيوليت وجاك م. هول، ذرات للسلم والحرب، 1953-1961، 1953-1961: آيزنهاور ولجنة الطاقة الذرية (بيركلي: مطبعة جامعة كاليفورنيا، 1989)، الفصل 1.

3. Hewlett and Holl, *Atoms for Peace and War,* 1953– 1961, pp. 23–65 ("national importance"), ("Project Wheaties"); Stephen E. Ambrose, *Eisenhower: Soldier and President* (New York: Simon and Schuster, 1990), p. 339 ("scare the country"); Robert Ferrell, ed., *The Eisenhower Diaries* (New York: W. W. Norton, 1981), p. 234 ("racing towards catastrophe"); Dwight D. Eisenhower, speech, 470th Plenary Meeting of the United Nations General Assembly, December 8, 1953 ("Peaceful power").

هيوليت وهول، ذرات للسلم والحرب، 1953-1961، ص: 23 – 65 («أهمية وطنية»)، («مشروع ويتيس»)؛ ستيفن أي أمبروز، آيزنهاور: الجندي والرئيس (نيويورك: سيمون وشوستر، 1990)، ص: 339 («تخويف البلد»)؛ تحرير روبرت فيريل، يوميات آيزنهاور (نيويورك: دبليو. دبليو. نورتون، 1981)، ص: 234 («سباق نحو الكارثة»)؛ دوايت د. آيزنهاور، خطاب، الجلسة 470، الجلسات العامة للجمعية العامة للأمم المتحدة، 8 ديسمبر 1953 («الطاقة السلمية»).

4. Jimmy Carter, *White House Diary* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 2010), p. 28 ("Widely considered").

جيمي كارتر، مذكرات البيت الأبيض (نيويورك: فارار وشتراوس وجيرو، 2010)، ص: 28 («تعتبر على نطاق واسع»).

5. Hyman Rickover, *No Holds Barred: The Final Congressional Testimony of Admiral Hyman Rickover* (Washington, DC: Center for Study of Responsive Law, 1982), p. 78 ("coincidence").

هيمن ريكوفير، كل شيء مسموح: شهادة الأميرال هيمن ريكوفير النهائية أمام الكونغرس (واشنطن، العاصمة: مركز دراسة القانون المتجاوب، 1982)، ص: 78 («صدفة»).

6. Interview with Admiral Hyman Rickover, 60 *Minutes,* CBS, December 1984 ("stay alive"); Francis Duncan, *Rickover: The Struggle for Excellence* (Annapolis: Naval Institute Press, 2001), chs. 1–3.

مقابلة مع الأميرال هيمن ريكوفير، 60 دقيقة، محطة سي. بي. إس.، كانون الأول 1984 («البقاء على قيد الحياة»)؛ فرانسيس دنكان، ريكوفير: الكفاح من أجل التميز (أنابوليس: مطبعة المعهد البحري، 2001)، الفصول 1 – 3.

7. Duncan, *Rickover,* p. 83 ("foremost engineers"); interview with Admiral Hyman Rickover, 60 *Minutes,* CBS, December 1984 ("get things done").

دنكان، ريكوفير، ص: 83 («أبرز المهندسين»)؛ مقابلة مع الأميرال هيمن ريكوفير، 60 دقيقة، محطة سي. بي. إس.، كانون الأول 1984 («إنجاز الأمور»).

8. Hyman Rickover, testimony, Joint Economic Committee, U. S. Congress, January 31, 1982.

هيمن ريكوفير، شهادة، اللجنة الاقتصادية المشتركة، الكونغرس الأميركي، 31 كانون الثاني 1982.

9. Duncan, *Rickover*, p. 143 ("unknown to industry").

دنكان، ريكوفير، ص: 143 («مجهول بالنسبة للصناعة»).

10. Interview with Admiral Hyman Rickover, 60 *Minutes*, CBS, December 1984.

مقابلة مع الأميرال هيمن ريكوفير، 60 دقيقة، محطة سي. بي. إس.، كانون الأول 1984.

11. Jimmy Carter, *Why Not the Best*? (New York: Bantam Books, 1976).

جيمي كارتر، لماذا ليس الأفضل؟ (نيويورك: كتب بانتام، 1976).

12. Duncan, *Rickover*, pp. 2, 157– 58; *Time*, January 11, 1954; William Anderson, *Nautilus* 90 *North* (New York: World Publishing Corp, 1959), p. 203.

دنكان، ريكوفير، ص: 2 و157 – 58؛ مجلة تايم، 11 كانون الثاني 1954؛ وليام أندرسون، نوتيلوس 90 درجة شمالا (نيويورك: دار نشر وورلد كورب، 1959)، ص 203.

13. Robert Darst, *Smokestack Diplomacy: Cooperation and Conflict in East- West Environmental Politics* (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2001), pp. 138– 39.

روبرت دارست، دبلوماسية المدخنة: التعاون والصراع في السياسات البيئية للشرق والغرب (كمبردج: معهد ماساتشوسس للتكنولوجيا، 2001)، ص: 138 – 39

14. Hewlett and Holl, *Atoms for Peace and War*, 1953– 1961, pp. 192– 95; *Time*, November 2, 1953; *New York Times Magazine*, December 20, 1953; *New York Times*, September 17, 1954 ("too cheap to meter").

هيوليت وهول، ذرات للسلم والحرب، 1953–1961، ص: 192 – 95؛ مجلة تايم، 2 تشرين الثاني 1953؛ مجلة نيويورك تايمس، 20 كانون الأول 1953؛ نيويورك تايمس، 17 أيلول 1954 («رخيصة جداً للقياس»).

15. Duncan, *Rickover*, p. 2 ("fi rst full- scale"); Hewlett and Holl, *Atoms for Peace and War*, 1953–1961, p. 421.

دنكان، ريكوفير، ص: 2 («الأولى الكاملة الحجم»)؛ هيوليت وهول، ذرات للسلم والحرب، 1953–1961، ص: 421.

16. Irving C. Bupp and Jean- Claude Derian, *Light Water: How the Nuclear Dream Dissolved* (New York: Basic Books, 1978), p. 50 ("cheapest of all").

ايرفينغ سي. بوب وجان–كلود دريان، الماء الخفيف: «كيف ذاب الحلم النووي» (نيويورك: بيزك بوكس، 1978)، ص: 50 («الأرخص»).

17. Bupp and Derian, *Light Water*, ch. 4, including p. 82 ("traumatic").

بوب ودريان، الماء الخفيف، الفصل 4، بما في ذلك ص: 82 («الصدمة»).

18. Daniel Yergin,"The Terrifying Prospect: Atomic Bombs Everywhere," *Atlantic Monthly*, April 1977, p. 47.

دانييل يرغن، "الأفق المرعب: قنابل ذرية في كل مكان،" أتلانتيك الشهرية، نيسان 1977، ص: 47.

19. Interview with George Kistiakowsky.

مقابلة مع جورج كيستياكوفسكي.

20. Bupp and Derian, *Light Water*, p. 122 ("copious amounts"); *Report of the President's Commission on the Accident at Three Mile Island*, October 1979.

بوب ودريان، الماء الخفيف، ص: 122 («كميات كبيرة»)؛ تقرير لجنة الرئيس عن حادثة ثري مايل آيلند، تشرين الأول 1979.

21. *Report of the President's Commission on the Accident at Three Mile Island*; *New York Times*, April 2, 1979; *Time*, April 9, 1979.

تقرير لجنة الرئيس عن حادثة ثري مايل آيلند؛ صحيفة نيويورك تايمس، 2 نيسان 1979؛ مجلة تايم، 9 نيسان 1979.

22. Letter from H. G. Rickover to President Jimmy Carter, December 1, 1979, staff officer, office to the senator, Box 158, Folder 12/5/79, Canton Library.

رسالة من أتش. جي. ريكوفير للرئيس جيمي كارتر، 1 كانون الأول 1979، ضابط أركان، مكتب عضو مجلس الشيوخ، صندوق 158، المجلد 05/ 12/ 79، "مكتبة كانتون".

23. Interview with Jean Blancard; Bupp and Derian, *Light Water*, pp. 105– 11.

مقابلة مع جان بلانكارد؛ بوب ودريان، الماء الخفيف، ص: 105 – 11.

24. Philippe de Ladoucette to author.

فيليب لادوسيتي إلى المؤلف.

25. *Time*, May 26, 1986.

مجلة تايم، 26 أيار 1986.

26. Philippe de Ladoucette to author.

فيليب لادوسيتي إلى المؤلف.

27. Masahisa Naitoh to author.

ماساهيسا نايتوه إلى المؤلف.

الفصل 19: كسر الصفقة

1. *San Francisco Chronicle*, November 5, 1998; *Washington Post*, November 5, 1998; *Sacramento Bee*, November 4, 1998.

سان فرانسيسكو كرونيكل، 5 تشرين الثاني 1998؛ واشنطن بوست، 5 تشرين الثاني 1998؛ نحلة ساكرامنتو،4 تشرين الثاني 1998.

2. Daniel Yergin and Joseph Stanislaw, *The Commanding Heights: The Battle for the World Economy* (New York: Touchstone, 2002), ch. 12.

دانييل يرغن وجوزيف ستانيسلاو، الصروح الشامخة: المعركة للسيطرة على الاقتصاد العالمي (نيويورك: منشورات تتشستون، 2002)، الفصل 12.

3. Margaret Th atcher, *The Downing Street Years* (London: Harper Collins, 1995), p. 684 ("genuine competition"); John Baker, "The Successful Privatization of Britain's Electricity Industry," in Leonard S. Hyman, *Th e Privatization of Public Utilities* (Vienna, VA: Public Utilities Reports, 1995).

مارغريت ثاتشر، سنوات داونينغ ستريت (لندن: هاربر كولينز، 1995)، ص: 684 («منافسة حقيقية»)؛ جون بيكر، الخصخصة الناجحة لصناعة الكهرباء في بريطانيا، في ليوناردس. هيمن، خصخصة المرافق العامة (فيينا: تقارير المرافق العامة، 1995).

4. Yergin and Stanislaw, *The Commanding Heights*, pp. 363–65; interview with Elizabeth Moler.

يرغن وستانيسلاو، الصروح الشاهخة، ص: 363-65؛ مقابلة مع إليزابيت مولير.

5. Lawrence Makovich, *Crisis by Design: California's Electric Power Crunch*, CERA, pp. viii, 1, 3, 36–38.

لورانس ماكوفيتش، الأزمة حسب التصميم: أزمة الطاقة الكهربائية في كاليفورنيا، سيرا، الصفحات: الثامنة (بالأرقام اللاتينية) و1، و3، و36 – 38.

6. Interview with Mason Willrich; Paul L. Joskow, "California's Electricity Crisis," *Oxford Review of Economic Policy* 17, no. 3 (2001), pp. 365–88 ("wholesale market institutions").

مقابلة مع ميسون ويلريتش؛ باول ل جوسكو، «أزمة الكهرباء في كاليفورنيا،» مجلة أكسفورد للسياسة الاقتصادية 17، رقم 3 (2001)، ص: 365 – 88 («مؤسسات سوق الجملة»).

7. Lawrence Makovich, "Beyond California's Power Crisis: Impact, Solutions, and Lessons," CERA, March 2001, pp. vi, 33.

لورانس ماكوفيتش، "ما بعد أزمة الطاقة في كاليفورنيا: الأثر والحلول والدروس،" رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، آذار 2001، ص: 6، و33.

8. Interview with John Bryson; CERA, "Restructuring by the Pound," April 25, 1997.

مقابلة مع جون برايسون؛ رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، "تكلفة إعادة الهيكلة بالجنيه،" 25 نيسان 1997.

9. James L. Sweeney, *The California Electricity Crisis* (Stanford, CA: Hoover Institution Press, 2002), pp. 120–22.

جيمس إل. سويني، أزمة كهرباء كاليفورنيا (ستانفورد، كاليفورنيا: مطبعة مؤسسة هوفر، 2002)، ص: 120 – 22.

10. Interview with John Bryson; *Fortune*, February 5, 2001 ("madness," "cannot run a business").

مقابلة مع جون برايسون؛ مجلة فورتشن، 5 شباط 2001 («الجنون،»، «لا يمكن إدارة شركة»).

11. Sweeney, *The California Electricity Crisis*, p. 132; Gray Davis, "California: State of the State Address," January 9, 2001, on Web site of Democratic Leadership Council ("energy nightmare," "price gouging," "out-of-state profiteers," "hostage," "on sleep mode," "brink of blackouts").

سويني، أزمة الكهرباء في كاليفورنيا، ص: 132؛ جراي ديفز، «كاليفورنيا: خطاب حالة الولاية»، 9 كانون الثاني 2001، على الموقع الإلكتروني «مجلس القيادة الديمقراطية» («كابوس الطاقة»، «التلاعب بالأسعار»، «الانتهازيون من خارج الولاية،»، «الرهينة»، «في وضع السكون،» «على حافة انقطاع التيار الكهربائي»).

12. James L. Sweeney, "California Electricity Restructuring, the Crisis, and Its Aftermath," in *Electricity Market Reform: An International Perspective*, eds. Fereidoon P. Sioshansi and Wolfgang Pfaff enberger (Oxford: Elsevier, 2006), p. 331 ("untested system"); Sweeney, *The California Electricity Crisis*, p. 203 ("20 minutes," "plunder").

جيمس إل. سويني، "إعادة هيكلة كهرباء كاليفورنيا، الأزمة وما بعدها،" في إصلاح سوق الكهرباء: منظور

دولي، تحرير فريدون أس سيوشانسي و وولفغانغ انبيرجير(أكسفورد: إيلسفير، 2006)، ص: 331 («نظام لم يختبر»)؛ سويني، أزمة الكهرباء في كاليفورنيا، ص: 203 («20 دقيقة»، «نهب»).

13. Sweeney, *The California Electricity Crisis*, p. 136 ("more electricity they sold").

سويني، أزمة الكهرباء في كاليفورنيا، ص: 136 ("كلما باعوا كهرباء أكثر").

14. Sweeney, *The California Electricity Crisis*, pp. 224– 26, 280; interviews.

سويني، أزمة الكهرباء في كاليفورنيا، ص: 224 – 26، 280؛ مقابلات.

15. Federal Energy Regulatory Commission, *Report on Plant Outages in the State of California*, February 1, 2001 ("did not discover").

اللجنة الفدرالية لتنظيم الطاقة، تقرير عن توقف المصانع في ولاية كاليفورنيا، شباط 1، 2001 («لم تكتشف»).

16. *Houston Chronicle*, March 22, 2007; *Los Angeles Times*, June 16, 2002 (for the traders). For the fall of Enron, Kurt Eichenwald, *Conspiracy of Fools: A True Story* (New York: Broadway Books, 2005) and Bethany McLean and Peter Elkind, *The Smartest Guys in the Room: The Amazing Rise and Scandalous Fall of Enron* (New York: Portfolio, 2004).

هيوستن كرونيكل، 22 آذار 2007؛ لوس آنجليس تايمس، 16 حزيران 2002 (للتجار). للاطلاع على سقوط شركة إنرون، انظر كورت ايتشينوالد، مؤامرة الحمقى: قصة حقيقية (نيويورك: كتب برودواي، 2005) وبيثني ماكلين وبيتر الكيند، أذكى الرجال في الغرفة: الصعود المدهش و السقوط المشين لإنرون (نيويورك: بورتفوليو، 2004).

17. James Sweeney, "Th e California Energy Crisis," Conference on Ethics and Changing Energy Markets, Notre Dame University, October 28, 2004.

جيمس إل. سويني، "أزمة الطاقة في كاليفورنيا،" مؤتمر عن الأخلاقيات وأسواق الطاقة المتغيرة، جامعة نوتردام، 28 تشرين الأول 2004.

18. Arnold Schwarzenegger, inauguration speech, Sacamento, CA, November 17, 2003; CNN. com, October 7, 2003 ("slow to act"); *New York Times*, November 12, 2003 ("bummer").

أرنولد شوارزنيغر، خطاب التنصيب، ساكامينتو، كاليفورنيا، 17 تشرين الثاني 2003؛ شبكة سي. إن .إن. 7 تشرين الأول 2003 ("بطيء التصرف")؛ نيويورك تايمس، 12 تشرين الثاني 2003 («مشكلة»).

19. Interview with Joseph Kelliher.

مقابلة مع جوزيف كيليهر.

20. Jone- Lin Wang, "The Power Generation Landscape and Recent Developments," U. S. Federal Energy Regulatory Commission, Conference on Merchant Generation Assets by Public Utilities, June 10, 2004 ("unintended hybrid").

جون- لين وانغ، " مشهد توليد الطاقة والتطورات الأخيرة،" اللجنة الفدرالية الأميركية لتنظيم الطاقة، مؤتمر توليد الأصول التجارية من المرافق العامة، 10 حزيران2004 ("خليط غير مقصود").

21. California Independent System Operator, "2009 Annual Report," p. 7.

مشغل نظام كاليفورنيا المستقل، "التقرير السنوي 2009"، ص: 7.

الفصل 20: اختيـــار الوقـــود

1. International Energy Agency, *World Energy Outlook* 2010 (Paris: International Energy Agency, 2010), p. 227.

وكالة الطاقة الدولية، توقعات الطاقة العالمية 2010 (باريس وكالة الطاقة الدولية، 2010)، ص. 227.

2. Jone- Lin Wang, "Playing to Strength— Diversifying Electricity," *Wall Street Journal*, February 2006.

جون- لين وانغ، محاولة التقوية- تنويع الكهرباء، وول ستريت جورنال، شباط 2006.

3. U. S. Energy Information Administration, "International Energy Statistics," 2009.

إدارة معلومات الطاقة الأميركية، "إحصاءات الطاقة الدولية" عام 2009.

4. The Sierra Club, "Stopping the Coal Rush" Web page, at http:// www. sierraclub. org/ environmentallaw/coal/.

نادي سيرا، «وقف حمى البحث عن الفحم» صفحة إنترنت في:

/http:// www.sierraclub.org/environmentallaw/coal

5. Ayaka Jones and Patricia DiOrio, "Staying Power: Can US Coal Plants Dodge Retirement for Another Decade?," IHS CERA, 2011.

أياكا جونز وباتريشيا دي أوريو، " إبقاء السلطة: هل يمكن لمعامل الفحم في الولايات المتحدة تفادي التقاعد لعقد آخر (رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات)، 2011.

6. Massachusetts Institute of Technology, *The Future of Coal: Options for a Carbon- Constrained World* 2007, p. x.

معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، مستقبل الفحم: خيارات لعالم مقيد بالكربون، 2007.

7. MIT, *The Future of Coal*, pp. ix, 15, 43.

معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، مستقبل الفحم، الفصل التاسع، 15، 43.

8. John Deutch, *The Crisis in Energy Policy: The Godkin Lecture* (Cambridge: Harvard University Press, 2011), ch. 3; IHS CERA, *Fueling North America's Energy Future: The Unconventional Natural Gas Revolution and the Carbon Agenda*, 2010, pp. vii- 2.

جون دويتش، الأزمة في سياسة الطاقة: محاضرة غودكين (كمبردج: مطبعة جامعة هارفارد، 2011) الفصل 3؛ (رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات) دعم مستقبل الطاقة في أميركا الشمالية: ثورة الغاز الطبيعي غير التقليدي وأجندة الكربون، 2010، الفصل السابع، 2.

9. Interview with Shirley Jackson.

مقابلة مع شيرلي جاكسون.

10. United States Nuclear Regulatory Commission, "Reactor License Renewal," February 16, 2011, at http:// www. nrc. gov/ reactors/ operating/ licensing/ renewal. html.

لجنة الرقابة النووية في الولايات المتحدة، "تجديد ترخيص المفاعل" 16 شباط 2011، في:

http:// www.nrc gov/ reactors/operating/licensing/renewal.html

11. Carol Browner, CNBC interview, February 16, 2010.

كارول براونر، مقابلة سي إن. بي. سي.، 11 شباط، 2010.

12. Gregory Jaczko, "A View from the Nuclear Regulatory Commission," speech, March 1, 2010.

غريغوري جاكزو، «نظرة من لجنة الرقابة النووية،» خطاب، 1 آذار، 2010.

13. IHS CERA unpublished paper, "Small Nuclear Reactors— The Promise and the Reality."

رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات، ورقة غير منشورة، "المفاعلات النووية الصغيرة- الوعد والواقع."

14. Douglas Frantz and Catherine Collins, *Fallout: The True Story of the CIA's Secret War on Nuclear Trafficking* (New York: Free Press, 2011), pp. 82– 86; Robert G. Joseph, *Countering WMD: The Libyan Experience* (Fairfax, VA: National Institute Press, 2009), ch. 1.

دوغلاس فرانتز وكاثرين كولينز، التداعيات: القصة الحقيقية للحرب السرية التي تشنها وكالة المخابرات المركزية على مهربي الأسلحة النووية (نيويورك: فري برس، 2011)، ص82 – 86. روبرت جي. جوزف، مكافحة أسلحة الدمار الشامل: التجربة الليبية (فيرفاكس، فرجينيا: مطبعة المعهد الوطني، 2009)، الفصل. 1.

15. William Langewiesche, *The Atomic Bazaar: Th e Rise of the Nuclear Poor* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 2007), p. 173.

وليام لانجويش، البازار الذري: صعود الدول النووية الفقيرة (نيويورك: فارار وشتراوس وجيروكس، 2007)، ص. 173.

16. World Nuclear Association, "Reactor Database."

الرابطة النووية العالمية، «قاعدة بيانات المفاعل.»

17. Reuters, December 27, 2009.

رويترز 27 كانون الأول، 2009.

18. Interview.

مقابلة.

19. *World Nuclear News*, June 10, 2008 ("absolutely wrong"); Reuters, November 10, 2010.

الأخبار النووية العالمية 10 حزيران 2008 (خاطئة تماما) ؛ رويترز 10 تشرين الثاني 2010.

20. European Nuclear Society, "Nuclear Power Plants, Worldwide," at http:// www. euronuclear. org/ info/encyclopedia/ n/ nuclear- power- plant- world- wide. htm.

الجمعية النووية الأوروبية، «محطات الطاقة النووية في جميع أنحاء العالم»، في شبكة الإنترنت:

.http:// www.euronuclear.org/ info/encyclopedia/n/nuclear-power-plant-world-wide.htm

21. World Nuclear News, January 8, 2011 ("insufficient"); *New York Times*, March 21, 2011 ("changed everything"); Reuters, April 15, 2011 ("exit").

أخبار العالم النووي 8 كانون الثاني 2011 ("غير كاف") ؛ نيويورك تايمس، 21 آذار، 2011 («غيّر كل شيء") ؛ رويترز 15 نيسان، 2011 ("خروج").

22. *Dallas Morning News*, April 19, 2011 ("month after month").

دالاس مورنينغ نيوز 19 نيسان، 2011 (" شهر بعد شهر").

23. John Rowe, speech, CERAWeek, March 2011.

جون رو، خطاب، أسبوع سيرا (رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، آذار 2011.

الفصل 21: التغير الجليدي

1. John Tyndall, *The Glaciers of the Alps* (Boston: Ticknor and Fields, 1860), p. 11.

جون تيندال، الأنهار الجليدية في جبال الألب (بوسطن: تيكنور و فيلدز، 1860) ص. 11.

2. Tyndall, *Th e Glaciers of the Alps*, p. 21 ("sentiment"); A. S. Eve and C. H. Creasey, *Life and Work of John Tyndall* (London: Macmillan, 1945), p. 23 ("language").

تيندال، الأنهار الجليدية في جبال الألب، ص21 ؛ إ.أس.إيف. سي. إتش. كريسي، حياة وأعمال جون تيندال (لندن ماكميلان، 1945) ص.23 ("اللغة").

3. Tyndall, *The Glaciers of the Alps*, p. 17 ("ancient glaciers").

تيندال، الأنهار الجليدية في جبال الألب، ص: 17. (« الأنهار الجليدية القديمة»).

4. Horace Bénédict de Saussure, *Voyage dans de Alps* (Geneva: Chez Les Principaux Libraires, 1834).

هوراس بينديكت دي سوسور، رحلة داخل جبال الألب (جنيف: في المكتبات الرئيسة، 1834).

5. James Rodger Fleming, *Historical Perspectives on Climate Change* (New York: Oxford University Press, 1998), p. 61 ("mathematical theory").

جيمس رودجر فليمينغ، منظورات تاريخية حول تغير المناخ (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 1998)، ص: 61. ("نظرية رياضية").

6. Elizabeth Cary Agassiz, ed., *Louis Agassiz: His Life and Correspondence*, vol. 1 (Cambridge: Riverside Press, 1886), pp. 263– 64 ("shroud"); Edward Lurie, *Louis Agassiz: A Life in Science* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1988), pp. 80– 102 ("beloved fossil fishes," "God's great plough").

اليزابيث كاري أغاسي، تحرير، لويس أغاسي: حياته والمراسلات، المجلد1 . (كمبردج: ريفرسايد برس، 1886) ص: 263 – 264 ("الكفن")؛ إدوارد لوري، لويس أغاسي: حياة في العلوم (بالتيمور: مطبعة جامعة جونز هوبكنز، 1988) ص: 80 – 102 («مستحاثات الأسماك الحبيبة»، «محراث الله العظيم»).

7. Eve and Creasey, *Life and Work of John Tyndall*, p. 86 ("gases not natural"); Fleming, *Historical Perspectives on Climate Change*, pp. 68– 69 ("in my hands"); Mike Hulme, "On the Origin of the 'Greenhouse Eff ect': John Tyndall's 1859 Interrogation of Nature," *Weather* 64, no. 5 (2009), pp. 121– 23 (" experimentally based account").

إيف وكريسي، حياة وأعمال جون تيندال، ص86 («غازات غير طبيعية»)؛ فليمينغ، منظورات تاريخية حول تغير المناخ، ص: 68 – 69 («في يدي»)؛ مايك هلم، «عن أصل الاحتباس الحراري»: جون تيندال واستنطاق الطبيعة 1859»، مجلة الطقس 64، رقم 5 (2009)، ص.121-23 ("قصة قائمة على التجربة").

8. Fleming, *Historical Perspectives on Climate Change*, pp. 58– 71 ("tendency to accumulate," "every variation"); Eve and Creasey, *Life and Work of John Tyndall*, p. 279 ("my poor darling").

فليمينغ، منظورات تاريخية حول تغير المناخ، ص. 58 – 71 («الميل إلى التراكم»، «كل اختلاف»)؛ إيف وكريسي، حياة وأعمال جون تيندال، ص: 279 («حبيبي المسكين»).

9. Svante Arrhenius, "On the Infl uence of Carbonic Acid in the Air Upon the Temperature of the Ground," *The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, April 1896, pp. 237– 76 ("absorption of the atmosphere"); Julia Uppenbrink, "Arrhenius and Global Warming," *Science* 272, no. 5265 (1996), p. 1122.

سفانتي أرهينيوس، «عن تأثير الحمض الكربوني في الهواء على درجة حرارة الأرض،» مجلة لندن وإدنبره ودبلن الفلسفية وحولية العلوم، نيسان 1896، ص: 237 – 76 («امتصاص الغلاف الجوي») جوليا أبربرينك، «أرهينيوس والاحتباس الحراري»، العلوم 272، رقم 5265 (1996)، ص: 1122.

10. Spencer Weart, "The Discovery of Global Warming" and "The Carbon Dioxide Greenhouse Effect," *The Discovery of Global Warming*, at http:// www. aip. org/ history/ climate/ co2. htm (three thousand years); Svante Arrhenius, *Worlds in the Making: The Evolution of the Universe*, tr. H. Borns (New York: Harper & Brothers, 1908), p. 63 ("more abundant crops").

سبنسر ويرت، "اكتشاف ظاهرة الاحتباس الحراري" و"تأثير ثاني أكسيد الكربون في الاحتباس الحراري،" اكتشاف ظاهرة الاحتباس الحراري، على الموقع الإلكتروني: http://www.aip.org/history/climate/co2.html (3000 عام)؛ سفانتي أرهينيوس، عوالم قيد التشكل: تطور الكون، إتش. بورنز (نيويورك: هاربر وإخوانه، 1908) ص: 63 ("محاصيل أوفر").

11. Gustaf Arrhenius Oral History, Scripps Institution of Oceanography Library, April 11, 2006.

غوستاف أرهينيوس، التاريخ الشفوي، مكتبة معهد سكريبس لعلوم المحيطات، 11 نيسان، 2006.

12. John Steinbeck, *The Grapes of Wrath* (New York: Penguin Books, 2006), p. 4.

جون شتاينبك، عناقيد الغضب (نيويورك: كتب بنغوين، 2006) ص4..

13. G. S. Callendar, "Can Carbon Dioxide Influence Climate?," *Weather* 4 (1949), pp. 310– 14 ("chequered history").

غاي. إس .كاليندار، «هل يمكن لثاني أكسيد الكربون التأثير على المناخ؟» مجلة الطقس 4 (1949)، ص: 310 – 14 («تاريخ متقلب»).

14. Fleming, *Historical Perspectives on Climate Change*, p. 115.

فليمينغ، منظورات تاريخية حول تغير المناخ، ص. 115.

15. Weart, "Th e Discovery of Global Warming" and "Th e Carbon Dioxide Greenhouse Eff ect," ("marketplace of ideas"); Fleming, *Historical Perspectives on Climate Change*, p. 113 ("abandoned").

ويرت «اكتشاف ظاهرة الاحتباس الحراري» و«تأثير ثاني أكسيد الكربون في الاحتباس الحراري»، («سوق الأفكار»)؛ فليمينغ، منظورات تاريخية حول تغير المناخ، ص: 113 («مهجورة»).

الفصل 22: عصر الاكتشاف

1. Roger R. Revelle Oral History, The Bancroft Library, University of California, Berkeley, 1986; Judith Morgan and Neil Morgan, *Roger: A Biography of Roger Revelle* (San Diego: Scripps Institution of Oceanography, 1996), p. 89 ("a lot of imagination"), pp. 44– 45.

روجر آر. ريفل، تاريخ شفهي، مكتبة بانكروفت، جامعة كاليفورنيا، بيركلي، 1986؛ جوديث مورغان ونيل مورغان، روجر: سيرة حياة روجر ريفل (سان دييغو: معهد سكريبس لعلم المحيطات، 1996) ص: 89 («الكثير من المخيلة»)، ص: 44 – 45.

2. *San Diego Daily*, June 27, 1990.

صحيفة سان دييغو اليومية، 27 حزيران، 1990.

3. Morgan and Morgan, *Roger*, p. 19; Gustaf Arrhenius Oral History Project, Scripps Institution of Oceanography Library, April 11, 2006 ("extreme stretch"); David M. Hart and David G. Victor, "Scientifi c Elites and the Making of US Policy for Climate Change Research, 1957–74," *Social Studies of Science* 23 (1993), p. 648 (" carbon- cycle").

مورغان ومورغان، روجر، ص. 19؛ غوستاف أرهينيوس، مشروع التاريخ الشفهي، مكتبة معهد سكريبس لعلوم المحيطات، 11 نيسان 2006 («امتداد شديد»)؛ ديفد إم. هارت وديفد جي. فيكتور، «النخب العلمية وصنع السياسة الأميركية لبحوث التغير المناخي، 1957 – 74»، الدراسات الاجتماعية للعلوم 23 (1993)، ص: 648 («دورة الكربون»).

4. Nancy Scott Anderson, *An Improbable Venture: A History of the University of California, San Diego* (La Jolla: University of California San Diego Press, 1993), pp. 32– 33 ("unexpected discoveries"); October 10, 1949, Proposed University of California Mid- Pac Expedition, p. 20 ("featureless plain"); Morgan and Morgan, *Roger*, p. 86 (" best- known").

نانسي سكوت أندرسون، مشروع مستبعد: تاريخ جامعة كاليفورنيا في سان دييغو (لاجولا: مطبعة جامعة كاليفورنيا في سان دييغو، 1993)، ص: 32- 33 («اكتشافات غير متوقعة»)؛ 10 تشرين الأول، 1949، حملة جامعة كاليفورنيا المقترحة لاستكشاف أعماق وسط المحيط الهادي، ص: 20 («سهل بلا ملامح»)؛ مورغان ومورغان، روجر، ص. 86 («الأشهر»).

5. Ronald Rainger, "Patronage and Science: Roger Revelle, the U. S. Navy, and Oceanography at the Scripps Institution," *Earth Sciences History* 19:1 (2000), pp. 58– 89; Arrhenius Oral History ("stratified").

رونالد رينجر، "الرعاية والعلم: روجر ريفل والبحرية الأميركية وعلوم المحيطات في معهد سكريبس،" تاريخ علوم الأرض، 19: 1 (2000)، ص: 58-89؛ أرهينيوس، التاريخ الشفهي («منضد»).

6. R. Revelle and H. Suess, "Carbon Dioxide Exchange Between Atmosphere and Ocean and the Question of an Increase of Atmospheric CO2 During the Past Decades," *Tellus*, 9, no. 1, 1957; Spencer Weart, "Roger Revelle's Discovery," *The Discovery of Global Warming*, http:/ / www. aip. org/ history/climate/ Revelle. htm.

آر. ريفل وإتش. سويس، "تبادل ثاني أكسيد الكربون بين الغلاف الجوي والمحيطات ومسألة زيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي خلال العقود الماضية،" تيلوس، 9، عدد رقم 1957،1؛ سبنسر ويرت، «اكتشافات روجر ريفل»، اكتشاف ظاهرة الاحتباس الحراري، على الموقع الإلكتروني:

.http://www.aip.org/history/climate/Revelle.htm

7. Arrhenius Oral History ("grand experiment"); Hart and Victor, "Scientific Elites," p. 656 ("curiosity").

أرهينيوس، التاريخ الشفهي («التجربة الكبرى»)؛ هارت وفيكتور، «النخب العلمية»، ص: 56 («الفضول»).

8. Mark Bowen, *Thin Ice: Unlocking the Secrets of Climate Change on the World's Highest Mountains* (New York: Henry Holt, 2005), pp. 110– 11.

مارك بوين، جليد رقيق: كشف أسرار تغير المناخ على أعلى جبال العالم (نيويورك: هنري هولت، 2005) ص: 110 – 11.

9. Sydney Chapman, *IGY: Year of Discovery* (Ann Arbor: University of Michigan Press, 1959), p. 54 ("metal loses its strength"); *Time*, May 4, 1959.

سيدني تشابمان، العام الجيوفيزيائي العالمي: عام الاكتشاف (آن أربور: مطبعة جامعة متشيغان، 1959)، ص: 54 («معدن يفقد قوته»)؛ مجلة تايم، 4 أيار، 1959.

10. Stephen E. Ambrose, *Eisenhower: Soldier and Statesman* (New York: Simon & Schuster, 1990), pp. 13– 39; David Eisenhower, *Eisenhower at War: 1943– 1954* (New York: Random House, 1986), pp. 241– 53; Sverre Petterssen, *Weathering the Storm: Sverre Petterssen, the D-Day Forecast, and the Rise of Modern Meteorology*, ed. James Rodger Fleming (Boston: American Meteorological Society, 2001), chs. 16– 19; *New York Times*, June 6, 1964.

ستيفن إي. أمبروز، آيزنهاور: الجندي ورجل الدولة (نيويورك: سايمون اند شوستر، 1990)، ص: 13 – 39؛ ديفد آيزنهاور، آيزنهاور في الحرب: 1943 – 1954 (نيويورك: راندوم هاوس، 1986)، ص: 241-53، سفيري بيتيرسن، تجاوز العاصفة: سفيري بيتيرسن وتوقعات يوم النصر ونشوء علم لأرصاد الجوية الحديث، تحرير جيمز رودجر فليمينغ (بوسطن: الجمعية الأميركية للأرصاد الجوية،2001)، الفصول 16-19؛ نيويورك تايمس، 6 حزيران 1964.

11. Roger R. Revelle, "Sun, Sea and Air: IGY Studies of the Heat and Water Budget of the Earth," *Geophysics and the IGY*, Geophysical Monograph, no. 2. American Geophysical Union, July 1958, pp. 147– 53 ("dark age"); Ronald Fraser, *Once Around the Sun: The Story of the International Geophysical Year* (New York: Macmillan Company, 1958), p. 37 ("man- made").

روجر أر. ريفل.، "الشمس والبحر والهواء: دراسات العام الجيوفيزيائي العالمي للحرارة والمياه وميزانية لأرض،" الجيوفيزياء والعام الجيوفيزيائي العالمي، دراسات جيوفيزيائية، رقم. 2. الاتحاد الجيوفيزيائي الأميركي، تموز 1958، ص: 147- 53 («العصر المظلم»)، رونالد فريزر، مرة واحدة حول الشمس: قصة العام الجيوفيزيائي العالمي (نيويورك: ماكميلان، 1958)، ص: 37 («صنع الإنسان»).

12. Hart and Victor, "Scientific Elites," p. 651 ("adequately documented"); Arrhenius Oral History ("historic event").

هارت وفيكتور، "النخب العلمية"، ص.651 ("موثقة بشكل كاف") أرهينيوس التاريخ الشفوي ("حدث تاريخي").

13. Charles David Keeling, "Rewards and Penalties of Monitoring the Earth," *Annual Review of Energy and the Environment* 23 (1998), pp. 25– 82.

تشارلز ديفد كيلينغ، "مكافآت وعقوبات رصد الأرض،" التقييم السنوي للطاقة والبيئة 23 (1998)، ص-25 82.

14. Keeling, "Rewards and Penalties of Monitoring the Earth," p. 30.

كيلينغ، "مكافآت وعقوبات رصد الأرض،" ص. 30.

15. Revelle Oral History ("never been interested"); Keeling, "Rewards and Penalties of Monitoring the Earth," pp. 78– 79 ("keen interest").

ريفل، التاريخ الشفوي ("لم يكن مهتما أبدا")؛ كيلينغ، "مكافآت وعقوبات رصد الأرض،" ص: 78 – 79 ("اهتمام كبير").

16. Spencer Weart, *The Discovery of Global Warming* (Cambridge: Harvard University Press, 2003), pp. 128– 29.

سبنسر ويرت، اكتشاف ظاهرة الاحتباس الحراري (كمبردج: مطبعة جامعة هارفارد، 2003) ص 128 – 29.

17. Revelle Oral History ("most beautiful"); Arrhenius Oral History ("I'm sorry").

ريفل، التاريخ الشفوي ("الأجمل")؛ أرهينيوس التاريخ الشفوي، («أنا آسف»).

18. Keeling, "Rewards and Penalties of Monitoring the Earth," p. 48 ("present trends"); Weart, *The Discovery of Global Warming*, p. 38 ("central icon").

كيلينغ، "مكافآت وعقوبات رصد الأرض،" ص: 48 ("الاتجاهات الحالية")؛ ويرت، اكتشاف ظاهرة الاحتباس الحراري، ص: 38 («أيقونة مركزية»).

19. Alan D. Hecht and Dennis Tirpak, "Framework Agreement on Climate Change: A Scientific and Policy History," *Climactic Change* 29 (1995), p. 375.

آلان د. هيشت ودينيس تيرباك، "اتفاق إطاري حول تغير المناخ: تاريخ علمي وسياسي،" تغير المناخ 29 (1995)، ص: 375.

20. The White House, *Restoring the Quality of Our Environment: Report of the Environmental Pollution Panel*, November 1965, pp. 126– 27 ("almost certainly"); Hubert Heffner to Dr. Daniel P. Moynihan, January 26, 1970, Moynihan Papers, Nixon Library; Steven R. Weisman, *Daniel Patrick Moynihan: Portrait in Letters of an American Visionary* (New York: Public Affairs, 2010), p. 202 ("get involved").

البيت الأبيض، استعادة نوعية بيئتنا: تقرير لجنة التلوث البيئي، تشرين الثاني/ نوفمبر 1965، ص: 126 – 27 («من شبه المؤكد»)؛ هيوبرت هيفنر إلى الدكتور دانيل .بي. موينهان، 26 يناير 1970، أوراق موينيهان، مكتبة نيكسون؛ ستيفين آر. وايزمان، دانييل باتريك موينهان: صورة في رسائل صاحب رؤية أميركي (نيويورك: منشورات الشؤون العامة، 2010)، ص: 202 («شارِكْ»).

21. Betty Friedan, "The Coming Ice Age," *Harper's*, September 1958; G. J. Kukla and R. K. Matthews, "When Will the Present Interglacial Period End?" *Science* 178, no. 4057 (1972), pp. 190– 91 ("global cooling"); Hecht and Tirpak, "Framework Agreement on Climate Change," p. 376 (Defense Department climate analysis); S. I. Rasool and S. H. Schneider, "Atmospheric Carbon Dioxide and Aerosols: Effects of Large Increases on Global Climate," *Science* 173, no. 3992 (1971), pp. 138– 41 ("trigger an ice age"); James Fleming, *Historical Perspectives on Climate Change* (New York: Oxford University Press, 1998), p. 132 (U. S. National Science Board report); Wallace Broecker, "Climate Change: Are We on the Brink of a Pronounced Global Warming?" *Science* 189, no. 4201 (1975), pp. 460– 63 ("discount the warming effect").

بيتي فريدان، "العصر الجليدي القادم"، هاربر، أيلول 1958؛ جي. جاي. كوكلا وآر. ك. ماثيوز، «متى ستنتهي الفترة الجليدية الحالية؟» علوم 178، رقم 4057 (1972)، ص: 190 – 91 (« التبرد العالمي»)؛ هيشت وتيرباك، «اتفاق إطاري حول تغير المناخ،» ص: 376 (التحليل المناخي لوزارة الدفاع)؛ إس. آي. رسول وإس. أتش. شنايدر، «ثاني أكسيد الكربون والإيروسول في الغلاف الجوي: آثار الزيادات الكبيرة في المناخ العالمي،» علم 173، رقم 3992 (1971)، ص: 138 – 41 («إطلاق عصر جليد»)؛ جيمس فليمينغ، منظورات تاريخية عن تغير المناخ (نيويورك: مطبعة جامعة أكسفورد، 1998)، ص: 132 (تقرير مجلس العلوم الوطني في الولايات المتحدة)؛ والاس بروكر، «تغيير المناخ: هل نحن على حافة احتباس حراري واضح؟» علوم 189، رقم 4201 (1975)، ص: 460 – 63 («إهمال تأثير الاحترار»).

22. Hecht and Tirpak, "Framework Agreement on Climate Change," p. 377 ("propelling concern"). Thomas Peterson, William Connolley, and John Fleck disagree, strongly arguing that it is a "popular myth" and a "falsehood" to say that "in the 1970s the climate science community

was predicting 'global cooling.' "The Myth of the 1970s Global Cooling Scientific Consensus," Thomas C. Peterson, William M. Connolley, John Fleck, "The Myth of the 1970s Global Cooling Scientific Consensus," *Bulletin of the American Meteorological Society*, Volume 89, Issue 9, pp. 1325–37. They come to their conclusion by surveying "peer- reviewed literature," including a number of citations of various articles, between 1965 and 1979. In part, they blame "the news media" for the "myth." Yet, as the reply to Moynihan suggested, there was a clear division among scientists in those years. As the father of climate modeling, Syukuro Manabe said of his early research, "At that time, no one cared about global warming . . . Some people thought maybe an Ice Age is coming." However, by the end of the 1970s, the weight had clearly shifted away from cooling, toward warming, except for the "nuclear winter." In short, there was no obvious "consensus" either way that characterized the entire decade.

هيشت وتيرباك، "اتفاق إطاري حول تغير المناخ،" ص: 377 ("يثير القلق"). يعارض توماس بيترسون ووليام إم. كونولي وجون فليك هذا الرأي، ويجادلون بشدة في أن "القول إن مجتمع علوم المناخ في السبعينيات كان تنبأ ابتبرد عالمي؛"هو "أسطورة شعبية" و"كذب." توماس بيترسون ووليام إم. كونولي وجون فليك، "أسطورة الإجماع العلمي على التبرد العالمي في السبعينات،" نشرة جمعية الأرصاد الجوية الأميركية، المجلد 89، العدد 9، ص: 1325 – 37. توصل هؤلاء إلى إستنتاجهم بمسح «أدبيات تقييم الأقران،» بما في ذلك الاستشهاد بمقالات مختلفة بين عامي 1965 و1979، ويلومون جزئيا «وسائل الإعلام» في تلفيق «الأسطورة». مع ذلك، وكما يشير الرد على مقولة موينيهان، كان هناك انقسام واضح بين العلماء في تلك السنوات. في بحوث مبكرة، على سبيل المثال، قال سيوكورو مانابي، وهو أبو نمذجة المناخ، «لم يلق أحد بالا آنذاك بالاحتباس الحراري... أعتقد بعض الناس أنه ربما ثمة عصر جليدي قادم.» لكن، بحلول نهاية السبعينات، كان التركيز قد أنتقل بوضوح بعيداً عن التبريد ونحو الاحترار، باستثناء «الشتاء النووي». باختصار، في كلتا الحالتين، لم يكن هناك «إجماع» واضح في الرأي يسم العقد بأكمله.

23. *Newsweek*, April 28, 1975; "What Is Happening to Our Climate," *National Geographic*, November 1976, *Time* magazine, August 19, 1976.

مجلة نيوزويك، 28 أبريل 1975؛ «ماذا يحدث لمناخنا،» ناشيونال جيوغرافيك، تشرين الثاني976، مجلة تايم، 19 آب 1976.

24. R. P. Turco, O. B. Toon, T. P. Ackerman, J. B. Pollack, and Carl Sagan, "Nuclear Winter: Global Consequences of Multiple Nuclear Explosions," *Science* 222, no. 4630 (1983), pp. 1283– 92.

أر. بي. توركو وأو. بي. تون وتي. بي. إكيرمان وجي. بي. بولاك وكارل ساغان، "الشتاء النووي العالمي: آثار الانفجارات النووية المتعددة" علم 222، رقم 4630 (1983)، الصفحتان 1283 – 92.

25. Hart and Victor, "Scientific Elites," pp. 657– 61 ("advertant"); Weart, *The Discovery of Global Warming*, p. 5 (Kennedy); Martin Campbell- Kelly and William Aspray, *Computer: A History of the Information Machine* (Boulder, CO: Westview Press, 2004), p. 79 ("considerable temerity").

هارت وفيكتور، "النخب العلمية،" الصفحتان 657 – 61 ("متعمد")؛ ويرت، اكتشاف الاحتباس الحراري، ص: 5 (كينيدي)؛ مارتن كامبيل -كيلي ووليام أسبري، الكمبيوتر: تاريخ آلة المعلومات (بولدر، كولورادو: مطبعة ويستفيو، 2004)، ص: 79 («تهور كبير»).

26. Norman Macrae, *John von Neumann: The Scientific Genius Who Pioneered the Modern Computer, Game Theory, Nuclear Deterrence, and Much More* (American Mathematical Society, 2008), pp. 5, 248 ("last words").

نورمـان ماكراي، جون فون نيومـان: العبقري العلمي الذي ابتكر الكمبيوتر الحديث، ونظرية اللعب، والردع النووي، وأكثر من ذلك بكثير (الجمعية الرياضية الأميركية، 2008)، ص: 5 و248 («الكلمات الأخيرة»).

27. Macrae, *John von Neumann*, pp. 52, 250, 266, 325, 369; Stanislaw M. Ulam, *Adventures of a Mathematician* (Berkeley: University of California Press, 1991), pp. 4, 203, 245.

ماكـراي، جـون فـون نيومـان، ص: 52، 250، 266، 325، 369؛ ستانيسـلاو أم. أولام، مغامـرات عـالم رياضيات (بيركلي: مطبعة جامعة كاليفورنيا، 1991)، ص: 4 و 203 و245.

28. Campbell- Kelly and Aspray, *Computer*, pp. 3– 4 ("computers"); Macrae, *John von Neumann*, p. 234 ("modern mathematical modeling").

كامبل- كيلي وأسبري، الكمبيوتر، ص: 3 – 4 («أجهزة الكمبيوتر»)؛ ماكراي، جون فون نيومان، ص: 234 («النمذجة الرياضية الحديثة»).

29. Macrae, *John von Neumann*, pp. 298, 302 ("phenomena").

ماكراي، جون فون نيومان، ص: 298 و 302 («الظواهر»).

30. Spencer Weart, "Government: The View from Washington, DC," *The Discovery of Global Warming*, at http:// www. aip. org/ history/ climate/ Govt. htm ("warfare"); Macrae, *John von Neumann*, pp. 298, 316 ("jiggle," "weather predictions"); *New York Times*, February 9, 1957 ("electronic brain").

سبنسر ويرت، "الحكومة: وجهة نظر من العاصمة واشنطن،" اكتشاف الاحتباس الحراري، في:

http://www.aip.org/history/climate/Govt.htm

("حرب")؛ ماكراي، جون فون نيومان، ص: 298، 316 («هزة»، «التنبؤات الجوية»)؛ نيويورك تايمس، 9 شباط 1957 («العقل الإلكتروني»).

31. Norman Phillips, "Jule Charney, 1917– 1981," *Annals of the History of Computing* 3, no. 4 (1981), pp. 318– 19; Norman Phillips, "Jule Charney's Influence on Meteorology," *Bulletin of the American Meteorological Society* 63, no. 5 (1982), pp. 492– 98; John M. Lewis, "Smagorinsky's GFDL: Building the Team," *Bulletin of the American Meteorological Society* 89, no. 9 (2008), pp. 1339– 53; Macrae, *John von Neumann*, pp. 316– 20.

نورمان فيليبس، "جول شـارني، 1917 – 1981، " حوليات تاريخ الحوسـبة 3، رقم 4 (1981)، ص 318 – 19؛ نورمان فيليبس، «تأثير جول شـارني في علم الأرصاد الجوية،» نشرة مجتمع الأرصاد الجوية الأميركي 63، رقـم 5 (1982)، ص: 492–98؛ جـون م. لويس، «سماجورينسـكي ومختـبر الديناميات الجيوفيزيائية للسائل: بناء الفريق،» نشرة الجمعية الأميركية للأرصاد الجوية 89، رقم 9 (2008)، الصفحتان 1339–53؛ ماكراي، جون فون نيومان، الصفحتان 316 – 20.

32. 'Suki' Manabe: Pioneer of Climate Modeling," *IPRC Climate* 5, no. 2 (2005), pp. 11– 15; Syukuro Manabe and Richard Wetherald, "Thermal Equilibrium of the Atmosphere with a Given Distribution of Relative Humidity," *Journal of Atmospheric Sciences* 24, no. 3 (1967), pp. 241– 59; Spencer Weart, "General Circulation Models of Climate," *The Discovery of Global Warming*, at http:// www. aip. org/history/ climate/ GCM. htm.

"سـوكي' مانـابي: رائـد نمذجـة المنـاخ،" المناخ (مجلـة المركز العالمي لأبحـاث المحيط الهـادي)، 5. رقم 2 (2005)، ص 11 – 15؛ سـيوكورو مانابي وريتشـارد ويذرلاد ، «التوازن الحراري للغلاف الجوي مع توزيع مفترض للرطوبة النسبية،» مجلة علوم الغلاف الجوي 24، رقم 3 (1967)، ص: 241 – 59؛ سبنسر ويرت،

«نماذج الدورة العامة للمناخ،» اكتشاف ظاهرة الاحتباس الحراري، على الموقع الإلكتروني:
.http:/ / www.aip.org/history/ climate/GCM.htm

33. Interview with Fred Krupp.

مقابلة مع فريد كروب.

34. Macrae, *John von Neumann*, p. 3245– 326 (most prominent meteorologist); James G. Speth, *Red Sky at Morning: America and the Crisis of the Global Environment* (New Haven: Yale University Press, 2005), p. 3; interview with Rafe Pomerance; *Report of an Ad Hoc Study Group on Carbon Dioxide and Climate*, Woods Hole, Massachusetts, July 23– 27, 1979, to the Climate Research Board, Assembly of Mathematical and Physical Sciences, National Research Council (Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1979) ("incontrovertible evidence").

ماكراي، جون فون نيومان، ص: 3245 – 326 (عالم الأرصاد الجوية الأبرز)؛ جيمس جي. سبيث، سماء حمراء في الصباح: أميركا وأزمة البيئة العالمية (نيوهيفن: مطبعة جامعة ييل، 2005)، ص.3؛ مقابلة مع رافي بوميرانس؛ تقرير مجموعة الدراسة المخصصة لثاني أكسيد الكربون والمناخ، وودز هول، ماساتشوستس، 23 – 27 تموز، 1979، إلى مجلس إدارة بحوث المناخ، جمعية العلوم الرياضية والفيزيائية، المجلس الوطني للبحوث (واشنطن العاصمة: أكاديمية العلوم الوطنية، 1979) («الأدلة الدامغة»).

35. "Effects of Carbon Dioxide Buildup in the Atmosphere," Hearing, U. S. Senate Committee on Energy and Natural Resources, April 3, 1980.

"نتائج تراكم ثاني أكسيد الكربون في الجو،" جلسة استماع لجنة مجلس الشيوخ الأميركي حول الطاقة والموارد الطبيعية 3 نيسان 1980.

36. George M. Woodwell, Gordon J. MacDonald, Roger Revelle, and Charles Keeling, "The Carbon Dioxide Report," *Bulletin of the Atomic Scientists* 35, no. 8 (1979), pp. 56– 57.

جورج أم. وودويل وغوردون جي. ماكدونالد وروجر ريفل وتشارلز كيلينغ، "تقرير ثاني أكسيد الكربون،" نشرة علماء الذرة 35، العدد. 8 (1979)، ص 56 – 57.

37. Speth, *Red Sky at Morning*, pp. 2– 9.

سبيث، سماء حمراء في الصباح، ص. 2 – 9.

38. Jonathan Overpeck, "Arctic Environmental Change of the Last Four Centuries," *Science* 278, no. 5341 (1997).

جوناثان أوفيربك "التغير البيئي في القطب الشمالي في القرون الأربعة الماضية،" علوم 278، عدد رقم 5341 (1997).

39. Walter Munk, "Tribute to Roger Revelle and His Contributions to Studies of Carbon Dioxide and Climate Change," *Colloquium on Carbon Dioxide and Climate Change*, National Academy of Sciences, Irvine, CA, November 13– 15, 1995 ("exile"); Revelle Oral History.

والتر مونك، "تحية لروجر ريفال وإسهاماته في دراسات ثاني أكسيدالكربون وتغير المناخ،" ندوة حول ثاني أكسيد الكربون وتغير المناخ، الأكاديمية الوطنية للعلوم، إرفين، كاليفورنيا، تشرين الثاني 13 – 15، 1995 («المنفى»)؛ ريفل، التاريخ الشفوي.

40. Roger R. Revelle, Lecture Notes, Mc6 Box 55, Folder "Natural Sciences 118," Scripps Institution of Oceanography Archives.

روجر آر. ريفل، ملاحظات المحاضرة، المجلد أم. سي. 6 صندوق 55، "العلوم الطبيعية 118، " معهد سكريبس لارشيف علم المحيطات.

41. Al Gore, *An Inconvenient Truth* (New York: Rodale Books, 2006), p. 10; Al Gore, *Earth in the Balance: Ecology and the Human Spirit* (New York: Rodale Books, 2006), p. 5 ("rest of my life"); Hecht and Tirpak, "Framework Agreement on Climate Change," p. 381 ("deeply disturbed").

آل غور، حقيقة مزعجة (نيويورك: كتب رودل، 2006)، ص: 10؛ آل غور، الأرض في الميزان: علم البيئة وروح الإنسان (نيويورك: كتبرودل، 2006)،ص. 5 («بقية حياتي»)؛ هيشت وتيرباك، «اتفاق إطاري حول تغير المناخ،» ص. 381 («بقلق عميق»).

الفصل 23: الطريق إلى ريو

1. Mathew Paterson, *Global Warming and Global Politics* (London: Routledge, 1996), p. 32; interview with Robert Stavins, *New York Times*, June 26, 1988 ("For the Midwest").

ماثيو باترسون، الاحتباس الحراري والسياسة العالمية (لندن: روتليدج، 1996)، ص: 32؛ مقابلة مع روبرت ستافينز، نيويورك تايمس، 26 حزيران 1988 («للغرب الأوسط»).

2. Interviews with Tim Wirth and David Harwood; Tim Wirth interview, *Frontline*, PBS.

مقابلات مع تيم ويرث وديفد هاروود ؛ مقابلة مع تيم ويرث، فرونت لاين، محطة ب. بي. إس.

3. *New York Times*, June 23, 1988; James Hansen interview, *Frontline*, PBS; James Hansen, testimony, U. S. Senate Energy and Natural Resources Committee, June 23, 1988.

نيويورك تايمس، 23 حزيران 1988؛ مقابلة مع جيمس هانسن، فرونت لاين، محطة ب. بي .إس؛ جيمس هانسن، شهادة ، لجنة الطاقة والموارد الطبيعية في مجلس الشيوخ الأميركي، 23 حزيران 1988.

4. 'Suki' Manabe: Pioneer of Climate Modeling," *IPRC Climate* 5, no. 2 (2005), p. 14 ("They weren't too impressed"); interview with Tim Wirth ("huge event"); *New York Times*, August 23, 1988 ("almost overnight").

"اسوكي؛ مانابي : رائد نمذجة المناخ،" المناخ (مجلة المركز العالمي لأبحاث المحيط الهادي) 5، رقم 2 (2005)، ص: 14 («لم يعجبهم الأمر كثيرا»)؛ مقابلة مع تيم ويرث («الحدث الكبير»)؛ نيويورك تايمس، 23 آب 1988 («بين عشية وضحاها تقريبا»).

5. Roger R. Revelle to Mancur Olson, September 2, 1988, Mc A6, Box 19, Folder "Correspondence August 1988," Revelle papers.

روجر آر. ريفل إلى منكور أولسون، 2 أيلول 1988، إم. سي. 6 أ.، الصندوق 19، مجلد "مراسلات آب 1988،" أوراق ريفل.

6. Spencer Weart, *The Discovery of Global Warming* (Cambridge: Harvard University Press, 2003), p. 151 (Villach); Mohamed T. El-Ashry, "Climate Change, Clean Energy, and U. S. Leadership," AAAS Science and Technology Policy Fellows Programs, 30th Anniversary Symposium, May 13, 2004.

سبنسر ويرت، اكتشاف الاحتباس الحراري (كمبردج: مطبعة جامعة هارفارد، 2003)، ص: 151 (فيلاش)؛ محمد ت. العشري، «تغير المناخ والطاقة النظيفة، والقيادة الأميركية،» برامج زمالة الجمعية الأميركية لتقدم العلم في مجال سياسة العلم والتكنولوجيا، ندوة الذكرى السنوية الثلاثين، 13 أيار 2004.

7. Richard Elliott Benedick, *Ozone Diplomacy: New Directions in Safeguarding the Planet* (Cambridge: Harvard University Press, 1998).

ريتشارد إليوت بينيدك، دبلوماسية الأوزون: اتجاهات جديدة في الحفاظ على كوكب الأرض (كمبردج: مطبعة جامعة هارفارد، 1998).

8. Richard Kerr, "Hansen vs. the World on the Greenhouse Threat," *Science* 244, no. 4908 (1989), pp. 1041–43.

ريتشارد كير، "هانسن ضد العالم في خطر الاحتباس الحراري،" علم 244، رقم 4908 (1989)، ص: 1041 – 43.

9. Tim Wirth to Roger R. Revelle, July 15, 1988, Roger R. Revelle to Tim Wirth, July 18, 1988, Roger R. Revelle to Jim Bates, July 14, 1988, Mc A6, Box 19, Folder "Correspondence July 1988," Revelle papers.

تيم ويرث لروجر آر. ريفل، 15 تموز 1988، روجر آر. ريفل إلى تيم ويرث، 18 تموز 1988، روجر آر. ريفل إلى جيم بيتس، 14 تموز 1988، إم سي.أ. 6، الصندوق 19، مجلد "المراسلات تموز 1988،" ورقات ريفل.

10. James E. Hansen, Wei- Chyung, and Andrew A. Lacis, "Mount Agung Eruption Provides a Test of Global Climactic Perturbation," *Science* 199, no. 4333 (1978), pp. 1065–68 ("simultaneous studies"); *Audubon*, November– December 1999 ("captivated," "best proof "); James Hansen, "Climate Threat to the Planet: Implications for Energy Policy and Intergenerational Justice," Jacob Bjerknes Lecture, American Geophysical Union, December 17, 2008 ("Venus Syndrome").

جيمس إي. هانسن، وإي. تشيونغ وأندرو إ. لاسيس، "ثوران جبل أغونغ يوفر اختبار لاضطراب المناخ العالمي،" علوم 199، رقم 4333 (1978)، ص: 1065 – 68 («الدراسات المتزامنة»)؛ أودوبون، تشرين الثاني– كانون الأول 1999 («مفتون»، «أفضل دليل»)؛ جيمس هانسن، «تهديد المناخ لكوكب الأرض: الآثار المترتبة على سياسة الطاقة والعدالة بين الأجيال،» محاضرة جيكوب بجيركنس، الاتحاد الأميركي للجيوفيزياء، 17 كانون الأول 2008 («متلازمة فينوس/ الزهراء»).

11. Andrew Revkin, "Endless Summer: Living with the Greenhouse Effect," *Discover*, October 1988.

أندرو ريفيكين "صيف لا ينتهي: العيش مع تأثير الاحتباس الحراري،" اكتشف، تشرين الأول 1998.

12. George H. W. Bush, press release, September 1, 1988, George Bush Presidential Library; *New York Times*, September 2, 1988 ("White House effect"); Alan D. Hecht and Dennis Tirpak, "Framework Agreement on Climate Change: A Scientific and Policy History," *Climactic Change* 29 (1995), p. 383.

جورج إتش. دبليو. بوش، بيان صحفي، 1 أيلول 1988، "مكتبة جورج بوش الرئاسية"؛ نيويورك تايمس، 2 أيلول 1988 («تأثير البيت الأبيض»)؛ ألان هيشت ودنيس تيرباك، «إطار اتفاق حول تغير المناخ: تاريخ علمي وسياسي،» التغيير المناخي 29 (1995)، ص: 383.

13. *Time*, August 20, 1923, June 11, 1934, June 19, 1939, August 19, 1955.

مجلة تايم، 20 آب 1923، 11 حزيران 1934، 19 حزيران 1939، 19 آب 1955.

14. *Sports Illustrated*, March 13, 1989; *Time*, August 6, 1934 ("U. S. Sahara"); *New York Times*,

September 4, 1988 ("packing our bags"); Irving M. Mintzer and J. A. Leonard, "Visions of a Changing World," in *Negotiating Climate Change: The Inside Story of the Rio Convention*, eds. Irving M. Mintzer and J. A. Leonard (Cambridge: Cambridge University Press, 1994), p. 52 ("science fiction").

سبورت إيلاسترتيد، 13 آذار 1989؛ مجلة تايم، 6 آب 1934 («صحراء الولايات المتحدة»)؛ نيويورك تايمس، أيلول 4، 1988 («حزم حقائبنا»)؛ ايرفينغ إم. منتزر وجي. أي. ليونارد، «رؤى لعالم متغير» في التعامل مع تغير المناخ التفاوض حول تغير المناخ: قصة اتفاقية ريو من الداخل، تحرير إيرفينغ إم. منتزر. ودجي. إيه. ليونارد (كمبردج: مطبعة جامعة كمبردج، 1994)، ص: 52 («الخيال العلمي»).

15. Daniel Yergin and Joseph Stanislaw, *Th e Commanding Heights: The Battle for the World's Economy* (New York: Touchstone, 2002), pp. 95– 96.

دانييل يرغن وجوزيف ستانيسلاو، الصروح الشامخة: المعركة على اقتصاد العالم (نيويورك: تتشستون، 2002)، ص: 95-96.

16. Margaret Th atcher, *The Downing Street Years* (London: HarperCollins, 1993), pp. 640– 41; Margaret Thatcher, speech to the Royal Society, September 27, 1988.

مارغريت ثاتشر، سنوات داونينغ ستريت (لندن: هاربر كولينز، 1993)، ص: 640 – 41؛ مارغريت تتشر، خطاب إلى الجمعية الملكية، 27 سبتمبر 1988.

17. Weart, *The Discovery of Climate Change*, p. 12 ("indispensable man"); Bert Bolin, *A History of the Science and Politics of Climate Change: The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge: Cambridge University Press, 2008), p. 23 ("As chairman"); interview with Danel Esty.

ويرت، اكتشاف تغير المناخ، ص: 12 («رجل لا غنى عنه»)؛ بيرت بولين، تاريخ علم وسياسات تغير المناخ: دور الفريق الحكومي المشترك المعني بتغير المناخ (كمبردج: مطبعة جامعة كمبردج، 2008)، ص: 23 («كرئيس»)؛ مقابلة مع دانييل إستي.

18. Bolin, *A History of the Science and Politics of Climate Change*, pp. 48– 49, 58; James Baker, speech, in *Department of State Bulletin*, April 1989.

بولين، تاريخ علم وسياسات تغير المناخ، ص: 48 – 49، 58؛ جيمس بيكر، خطاب، في نشرة وزارة الخارجية، نيسان 1989.

19. Interview with Daniel Esty.

مقابلة مع دانييل إستي.

20. Bolin, *A History of the Science and Politics of Climate Change*, p. 63.

بولين، تاريخ علم وسياسات تغير المناخ ، ص: 63.

21. K. Reilly, *Breakdown on the Road from Rio: Reform, Reaction, and Distraction Compete in the Cause of the International Environment*, 1993– 94, Arthur and Frank Payne Lecture, Stanford University (" bet your economy"); interview with William Reilly ("dined out"); George Will, *Washington Post*, May 31, 1992 ("red roots").

دبليو. ك. رايلي، انهيار في الطريق من ريو: الإصلاح ورد الفعل والإلهاء تتنافس في قضية البيئة الدولية، 1993-94، محاضرة آرثر وفرانك بين ، جامعة ستانفورد ("الرهان الخاص بالاقتصاد")؛ مقابلة مع وليام رايلي ("العشاء في الخارج")؛ جورج ويل، صحيفة واشنطن بوست، 31 أيار 1992 («جذور حمراء»).

22. Interview with John Sununu; *Los Angeles Times*, March 2, 1990 ("nuclear power fights").

مقابلة مع جون سونونو؛ لوس آنجليس تايمس، 2 آذار 1990 («صراع الطاقة النووية»).

23. Cable from American Embassy in Bonn to White House, March 13, 1992, Folder 45045- 020, George H. W. Bush Presidential Library; *New York Times*, May 9, 1989; *New York Times*, March 24, 1992.

برقية من السفارة الأميركية في بون إلى البيت الأبيض، 13 آذار 1992، المجلد 45045-020، مكتبة جورج إتش. دبليو. بوش الرئاسية؛ نيويورك تايمس، 9 أيار 1989؛ نيويورك تايمس، 24 آذار1992.

24. George H. W. Bush, press conference, April 10, 1992.

جورج إتش. دبليو. بوش، المؤتمر الصحفي، 10 نيسان 1992.

25. *New York Times*, June 13, 1992 ("lone holdout").

صحيفة نيويورك تايمس، 13 حزيران 1992 («الصامد الوحيد»).

26. *New York Times*, June 14, 1992 ("second to none," "Darth Vader"); interview with William Reilly.

نيويورك تايمس، 14 حزيران 1992 («لا يعلى عليه»، «دارث فيدر»)؛ مقابلة مع وليام رايلي.

27. Irving M. Mintzer and J. Amber Leonard, eds., *Negotiating Climate Change: Th e Inside Story of the Rio Convention* (Cambridge: Cambridge University Press, 1994), ch. 1, appendix ("dangerous anthropogenic interference").

تحرير إيرفينغ إم. منتزر. ودجي. إيه. ليونارد، محرران، التفاوض حول تغير المناخ: قصة اتفاقية ريو من الداخل (كمبردج: مطبعة جامعة كمبردج، 1994)، الفصل 1، الملحق («تدخل خطر ذو منشأ بشري»).

28. Interview with William Reilly.

مقابلة مع وليام رايلي.

الفصل 24: إنشاء سوق للتلوث

1. Michael Sandel, "It's Immoral to Buy the Right to Pollute," op-ed, *New York Times*, December 17, 1997; interview with Fred Krupp.

مايكل ساندل، "إنه من غير الأخلاقي شراء حق التلويث،" أوب-اد، نيويورك تايمس، 17 كانون الأول،1997؛ مقابلة مع فريد كروب.

2. Ronald Coase autobiography, Nobel Prize Web site ("underrate your abilities").

رونالد كوس: السيرة الذاتية، موقع جائزة نوبل على شبكة الإنترنت ("قلل من قدراتك").

3. Ronald Coase, "The Problem of Social Cost," *Journal of Law and Economics*, vol. 3, (1960), pp. 1– 44 ("externalities").

رونالد كوس، "مشكلة التكلفة الاجتماعية،" مجلة القانون والاقتصاد، المجلد 3، (1960)، ص: 1 – 44 («عوامل خارجية»).

4. John H. Dales, *Pollution, Property & Prices: An Essay in Policy- making and Economics* (Toronto: University of Toronto Press, 1968), ch. 6; David Montgomery, "Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programs," *Journal of Economic Theory* 5, no. 3 (1972), pp. 395– 418.

جـون إتـش. ديلـز، التلـوث والملكية والأسـعار: مقال في صنع السياسـة والاقتصـاد (تورنتـو: مطبعة جامعة تورونتو، 1968)، الفصل 6؛ ديفد مونتغومري، «دور الأسـواق في منح التراخيص وبرامج مكافحة التلوث الفعالة،» مجلة النظرية الاقتصادية 5، رقم 3 (1972)، ص: 395 - 418.

5. Richard Nixon, "Message to the Congress," August 10, 1970 ("war on pollution"); Robert W. Hahn, "Economic Prescriptions for Environmental Problems: How the Patient Followed the Doctor's Orders," *Journal of Economic Perspectives* 3, no. 2 (1989), pp. 97– 98.

ريتشـارد نيكسـون، "رسـالة إلى الكونغرس،" 10 آب 1970 ("الحرب على التلوث")؛ روبرت دبليو. هان، "وصفات اقتصادية للمشـاكل البيئية: كيف اتبـع المريض أوامر الطبيب،"مجلة المنظورات الاقتصادية 3، رقم 2 (1989)، ص: 97–98.

6. Harold Williamson, Ralph Andreano, Arnold Daum, and Gilbert Klose, *The American Petroleum Industry: The Age of Energy*, 1899– 1959 (Evanston, IL: Northwestern University Press, 1963), p. 409.

هارولد وليامسـون ورالف أندرينو وأرنولد داوم وجيلبرت كلـوس صناعة البترول الأميركية: عصر الطاقة، 1899–1959 (ايفانستون، إيلينوي: مطبعة جامعة نورث ويسترن، 1963)، ص: 409.

7. Interviews with C. Boyden Gray and William Martin.

مقابلات مع سي بويدن جري ووليام مارتن.

8. Hahn, "Economic Prescriptions for Environmental Problems," pp. 95– 114.

هان، "الوصفات الاقتصادية للمشاكل البيئية،" ص: 95–114.

9. Interview with Robert Stavins.

مقابلة مع روبرت ستافينز.

10. Robert Stavins, ed., *Project* 88: *Harnessing Market Forces to Protect the Environment* (Washington, D.C.:1988) ("incentive systems").

روبرت سـتافيز، محرر، المشروع 88: تسـخير قوى السـوق لحماية البيئة (واشـنطن، العاصمة 1988) («نظم الحوافز»).

11. Richard Conniff , "The Political History of Cap and Trade," *Smithsonian*, August 2009 (Canadian prime minster).

ريتشـارد كونيف، "التاريخ السـياسي لعملية خفض الانبعاثات الملوثة بتقديم حوافزتجارية،" سـميثسـونيان، آب 2009 (رئيس الوزراء الكندي).

12. Interview with C. Boyden Gray; Bruce A. Ackerman and Richard B. Stewart, "Reforming Environmental Law: The Democratic Case for Market Incentives," *Columbia Journal of Environmental Law* 171, no. 3 (1988).

مقابلـة مـع سي. بويـدن جـراي؛ بروس أكرمان وريتشـارد بي. سـتيوارت، "إصـلاح القانـون البيئي: الحجة الديمقراطية دفاعا عن حـوافز السـوق،" مجلة كولومبيا للقانون البيئي 171، رقم 3 (1988).

13. Interviews with Fred Krupp and C. Boyden Gray.

إجراء مقابلات مع فريد كروب وسي. بويدن جراي.

14. Kathy McCauley, Bruce Barron, and Morton Coleman, *Crossing the Aisle to Cleaner Air: How the Bipartisan "Project 88" Transformed Environmental Policy* (Pittsburgh: University

of Pittsburgh, 2008), p. 25 ("totally different concept"); Robert N. Stavins, "What Can We Learn from the Grand Policy Experiment? Lessons from SO2 Allowance Trading," *Journal of Economic Perspectives* 12, no. 3 (1998), p. 74 (" decision- making").

كاثي ماككولي وبروس بـارون وكولمان مورتون، عبور الممر لهواء أنظف: كيـف أحدث «مشروع 88» المؤيد من الحزبين تحولا في السياسـة البيئية (بيتسـبرغ: جامعة بيتسـبرغ، 2008)، ص: 25 («مفهوم مختلف كليا»)؛ روبرت أ. سـتافينز، «ماذا يمكن أن نتعلم من تجربة السياسـة الكبرى؟ الدروس المستفادة من حوافز الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت،» مجلة المنظورات الاقتصادية 12، رقم 3(1998)، ص: 74 («صنع القرار»).

15. Joseph Goffman and Daniel J. Dudek, "The Clean Air Act Acid Rain Program: Lessons for Success in Creating a New Paradigm," presentation, 88th Annual Meeting, Air & Waste Management Association, June 18– 23, 1995, pp. 5, 7, 9. Whether Goff man and Dudek were aware of it or not, they, too, were channeling an "academic scribbler." For they were echoing the historic 1945 article by Frederich von Hayek about "the use of knowledge in society": that a dispersed market with many decision- makers, coordinated through a price system, is going to be better informed, quicker, and more innovative than a centrally directed economy. See Frederich A. Hayek, "The Use of Knowledge in Society," *American Economic Review* 35, no. 4 (1945), pp. 519– 30.

جوزيـف غوفمان ودانييل دجي. دوديـك، "برنامج قانون الهواء النظيف والمطـر الحمضي: دروس للنجاح في خلـق نمـوذج جديد،" عـرض تقديمي، الإجتماع السـنوي 88، هيئة إدارة الهواء والنفايـات، حزيران/ يونيو 18-23، 1995، ص: 5، 7، 9. سواء كان غوفمان ودوديك على علم بذلك أم لا، فإنهما، أيضا، كانا يقدمان "خربشـة أكاديميـة". لأنهما كانا يـرددان مقالة فريديريك فون هايـك التاريخية عام 1945 حول "اسـتخدام المعرفـة في المجتمـع،" ويقول فيها: "إن السـوق الاقتصـادي المبعثر، الذي يوجد فيه الكثـير من صناع القرار، والذي ينسق أموره عبر نظام أسعار، سوف يكون أكثر دراية ومعرفة، وأسرع، وأكثر ابتكاراً من نظام اقتصاد موجه مركزياً. انظر فريديريك أ. هايك، «استخدام المعرفة في المجتمع». المجلة الاقتصادية الأميركية 35، رقم 4 (1945)، ص: 519 – 30.

16. Stavins, "What Can We Learn from the Grand Policy Experiment?," p. 69.

ستافينز، "ماذا يمكن أن نتعلم من التجربة السياسية الكبرى؟،" ص: 69.

17. Environmental Protection Agency, "Acid Rain and Related Programs: 2008 Highlights," December 2009; Environmental Defense Fund, "The Cap and Trade Success Story," February 12, 2007; Lauraine G. Chestnut and David M. Mills, "A Fresh Look at the Benefits and Costs of the U. S. Acid Rain Program," *Journal of Environmental Management* 77 (2005), pp. 252– 66.

وكالـة حمايـة البيئة، "الأمطـار الحمضيـة والبرامـج ذات الصلة: معالم بـارزة 2008،" كانـون الأول 2009؛ صندوق الدفاع عن البيئة، "خفض الانبعاثات الملوثة بتقديم حوافز تجارية،" 12 شـباط 2007؛ لورين جي. تشسـتنت وديفد إم. ميلـز، "نظرة جديدة على فوائد وتكاليف برنامج الولايـات المتحدة للأمطار الحمضية،" مجلة الإدارة البيئية 77 (2005)، ص: 252 – 66.

18. A. Denny Ellerman, Paul L. Joskow, Richard Schmalensee, Juan- Pablo Montero, and Elizabeth M. Bailey, *Markets for Clean Air: The U. S. Acid Rain Program* (Cambridge: Cambridge University Press, 2000), p. 314 ("impossible to believe"); interview with Joseph Goff man; Fred Krupp, "Th e Making of a Market- Minded Environmentalist," *Strategy + Business* 51 (2008), pp. 1– 7.

إيه. دني إيليرمان وبول إل. جوسـكو وريتشـارد شـمالينسي وخوان بابلو مونتروو واليزابيث إم. بايلي، أسواق

للهواء النظيف: برنامج الولايات المتحدة للأمطار الحمضية (كمبردج: مطبعة جامعة كمبردج، 2000)، ص: 314 («مستحيل التصديق»)؛ مقابلة مع جوزيف غوفمان؛ فريد كروب، « صناعة بيئي منفتح على السوق،» الاستراتيجية + الأعمال 51 (2008)، ص: 1-7.

19. Bert Bolin, *A History of the Science and Politics of Climate Change: The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge: Cambridge University Press, 2008), pp. 87– 89, 112– 13 ("best estimated"); Richard A. Kerr, "It's Offi cial: Humans Are Behind Most of Global Warming," *Science* 291, no. 5504 (2001), p. 566.

بيرت بولين، تاريخ علم وسياسات تغير المناخ: دور الفريق الحكومي المشترك المعني بتغير المناخ (كمبردج: مطبعة جامعة كمبردج، 2008)، ص: 87-89، 112 - 13 («أفضل تقدير»)؛ ريتشارد أي كير، «أنه رسمي: البشر هم وراء معظم الاحترار العالمي،» العلم291، رقم 5504 (2001)، ص: 566.

20. Bolin, *A History of the Science and Politics of Climate Change*, pp. 108, 139.

بيرت بولين، تاريخ علم وسياسات تغير المناخ، ص: 108، 139.

21. Bolin, *A History of the Science and Politics of Climate Change*, pp. 137, 182, 196 ("lacked the scientific knowledge"); Richard S. Linzden, "Taking Greenhouse Warming Seriously," *Energy and Environment* 18, no. 7– 8 (2007), pp. 937– 50 ("iconic claim").

بيرت بولين، تاريخ علم وسياسات تغير المناخ، ص: 137، 182، 196 («افتقر إلى المعرفة العلمية»)؛ ريتشارد إس. لينزدين، «أخذ الاحتباس الحراري على محمل الجد،» الطاقة والبيئة 18، رقم 7 - 8 (2007)، ص: 937-50 («مطلب رمزي»).

22. Interview.

مقابلة.

23. Interviews with Stuart Eizenstat, David Sandalow, and Joseph Goffman.

مقابلات مع ستيوارت ايزنستات، ديفد ساندالو وجوزيف غوفمان.

24. Interview with Stuart Eizenstat.

مقابلة مع ستيوارت ايزنستات.

25. Interview with Chuck Hagel.

مقابلة مع تشك هيغل.

26. Krupp, "The Making of a Market- Minded Environmentalist," pp. 1– 7 (policies and measures); interview with Stuart Eizenstat ("three issues").

كروب، "صناعة بيئي منفتح على السوق"،" ص: 1 - 7 (السياسات والإجراءات)؛ مقابلة مع ستيوارت ايزنستات ("ثلاث قضايا").

27. Interview with Stuart Eizenstat.

مقابلة مع ستيوارت ايزنستات.

28. Bolin, *A History of the Science and Politics of Climate Change*, pp. 151, 159.

بيرت بولين، تاريخ علم وسياسات تغير المناخ، ص: 151، 159.

29. Interviews with Chuck Hagel and others.

مقابلات مع تشك هيغل وآخرين.

الفصل 25: على الأجندة الكونية

1. Tony Blair, *A Journey: My Political Life* (New York: Knopf, 2010), pp. 554–60.

طوني بلير، رحلة: حياتي السياسية (نيويورك: نوف، 2010)، ص: 554-60.

2. Nicholas Stern to author; Nicholas Stern, *The Global Deal: Climate Change and the Creation of a New Era of Progress and Prosperity* (New York: Public Affairs, 2009), p. 204.

نيكولاس ستيرن إلى المؤلف؛ نيكولاس ستيرن، الصفقة العالمية: تغير المناخ وخلق عصر جديد من التقدم والازدهار (نيويورك: منشورات السياسة العامة، 2009)، ص: 204.

3. Interviews with James Connaughton ("zippo") and Jeffrey Kupfer; Christine Todd Whitman, *It's My Party Too: The Battle for the Heart of the GOP and the Future of America* (New York: Penguin, 2005) pp. 170-73; Ron Suskind, *The Price of Loyalty: George W. Bush, the White House, and the Education of Paul O'Neill* (New York: Simon & Schuster, 2004), pp. 88, 99, 121–22; Paul O'Neill, *Science, Politics, and Global Climate Change* (Pittsburgh: Alcoa, 1998).

مقابلات مع جيمس كونوغتون ("زيبو") وجيفري كويفر؛ كريستين تود ويتمان، إنه حزبي أيضاً: المعركة على قلب الحزب الجمهوري ومستقبل أميركا (نيويورك: بنغوين، 2005)، ص: 170-73؛ رون سسكند، ثمن الولاء: جورج بوش والبيت الأبيض وتعليم بول أونيل (نيويورك: سايمون آند شوستر، 2004)، ص: 88، 99، 121 – 22؛ بول أونيل، العلم والسياسة وتغير المناخ العالمي (بيتسبرغ: ألكوا، 1998).

4. Interview with Donald Evans.

مقابلة مع دونالد إيفانز.

5. Interview with James Mahoney; Granger Morgan, H. Dowlatabadi, M. Henrion, D. Keith, R. Lempert, S. McBrid, M. Small, T. Wilbanks, eds., *Best Practice Approaches for Characterizing, Communicating, and Incorporating Scientific Uncertainty in Decisionmaking* (Washington, D.C.: National Oceanic and Atmospheric Administration, 2009).

مقابلة مع جيمس ماهوني؛ جرينجر مورغان وإتش. دولت آبادي وإم. هينريون ودي. كيث وآر. لمبرت وإس. مكبريد وإم. سمال وت. ولبانكس، محررون، أفضل نهج مقاربات لتمييز وتوصيل وتضمين عدم اليقين العلمي في صنع القرار (واشنطن، العاصمة: الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي، 2009).

6. Blair, *A Journey*, p. 311 ("masterstroke").

بلير، رحلة، ص: 311 («ضربة معلم»).

7. Interview with David King; David King, "The Science of Climate Change: Adapt, Mitigate or Ignore?" *The Ninth Zuckerman Lecture*, October 31, 2002; David King, "Climate Change Science: Adapt, Mitigate, or Ignore?" *Science* 303, no. 5655 (2004), pp. 176–77.

مقابلة مع ديفد كنج؛ ديفد كنج "علم تغير المناخ: تكيف وخفف أوتجاهل؟" محاضرة زوكرمان التاسعة، 31 أكتوبر 2002؛ ديفد كنج، «علم تغير المناخ: تكيف وخفف أوتجاهل؟» علم 303، رقم 5655 (2004)، ص: 176-77.

8. CENTRA Technology Inc. and Scitor Corporation, "Russia: The Impact of Climate Change to 2030: Geopolitical Implications," September 2009.

شركة سنترا للتكنولوجيا، وشركة سيتور، "روسيا: أثر تغير المناخ حتى عام 2030: الآثار الجيوسياسية»، أيلول 2009.

9. Interview with Richard Sandor; Richard Sandor, "Market Based Solutions for Climate Change," paper, September 1, 2004.

مقابلة مع ريتشارد ساندور؛ ريتشارد ساندور، "حلول تعتمد على السوق لتغير المناخ،" ورقة عمل، 1 أيلول 2004.

10. Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change* 2007: *The Physical Science Basis* (New York: Cambridge University Press, 2007), pp. 2, 12, 85– 88; Al Gore remarks at the *Wall Street Journal* Eco-Nomics conference, March 3, 2009.

الفريق الحكومي المشترك المعني بتغير المناخ، تغير المناخ 2007: أساس العلم الفيزيائي (نيويورك: مطبعة جامعة كمبردج، 2007)، ص: 2، 12، 85-88؛ تصريحات آل غور في وول ستريت جورنال، مؤتمر إيكو- نوميكس، 3 آذار 2009.

11. Nicholas Stern, *The Economics of Climate Change: The Stern Review* (Cambridge: Cambridge University Press, 2007); *Economist*, November 2, 2006.

نيكولاس ستيرن، اقتصاديات تغير المناخ: استعراض ستيرن (كمبردج: مطبعة جامعة كمبردج، 2007)؛ الإيكونومست، 2 تشرين الثاني2006.

12. Interviews with William Nordhaus and Nicholas Stern.

مقابلات مع وليام نوردهاوس ونيكولاس ستيرن.

13. John Browne, *Beyond Business* (London: Weidenfeld and Nicolson, 2010), p. 80; John Browne, speech, Stanford University, May 19, 1997.

جون براون، ما وراء الأعمال التجارية (لندن: وايدنفيلد ونيكلسون، 2010)، ص: 80؛ جون براون، خطاب، جامعة ستانفورد، 19 مايو 1997.

14. Daniel C. Esty and Andrew S. Winston, *Green to Gold: How Smart Companies Use Environmental Strategy to Innovate, Create Value, and Build Competitive Advantage* (New Haven: Yale University Press, 2006); Global Climate "Backgrounder," February 25, 1997 ("radical reductions").

دانييل سي. إستي وأندرو إس. ونستون، من الأخضر إلى الذهب: كيف تستخدم الشركات الذكية الاستراتيجية البيئية للابتكار وخلق القيمة وبناء ميزة تنافسية (نيو هافن: مطبعة جامعة ييل، 2006)؛ المناخ العالمي «وثيقة معلومات أساسية،» 25 شباط 1997 («تخفيضات جذرية»).

15. Al Gore, Nobel Peace Prize Lecture, Oslo, Norway, December 10, 2007.

آل غور، محاضرة جائزة نوبل السلام، أوسلو، النرويج، 10 كانون الأول 2007.

16. Rajendra Pachauri, "Energy and Growth: Beyond the Myths and Myopia," *Energy Journal* 10, no. 1 (1989), p. 12 ("continuing insularity"); "A Conversation with Nobel Prize Winner Rajendra Pachauri," *Yale Environment* 360, June 3, 2008 ("alarm"); interview with Rajendra Pachauri, CERAWeek, February 11, 2008 ("no room").

راجندرا باشاوري، "الطاقة والنمو: بعد الخرافات وقصر النظر،" مجلة الطاقة 10، رقم 1 (1989)، ص: 12 («استمرار العزلة»)؛ «محادثة مع الفائز بجائزة نوبل راجندرا باشاوري،» بيئة ييل 360، 3 حزيران 2008 («إنذار بالخطر»)؛ مقابلة مع راجندرا باتشوري، سيراويك، 11 شباط 2008 («لا مكان»).

17. Nancy Pelosi, speech, Johns Hopkins University Commencement, May 21, 2009.

نانسي بيلوسي، خطاب، في حفل تخرج جامعة جونز هوبكنز"، 21 أيار 2009.

18. Transcript, "Departments of Veterans Affairs and Housing and Urban Development and Independent Agencies Appropriations for 1999— Part 7— Environmental Protection Agency," U. S. House of Representatives Appropriations Committee, 1998; Carol Browner, speech, MIT Energy Initiative, April 13, 2009; George W. Bush, letter to Chuck Hagel, March 13, 2001 ("not a 'pollutant'").

محضر، "أقسام شؤون المحاربين القدامى والإسكان والتنمية المدنية والوكالات المستقلة الاعتمادات لعام 1999 - الجزء 7 - وكالة حماية البيئة، " لجنة الاعتمادات في مجلس النواب في الولايات المتحدة، 1998؛ كارول برونر، خطاب، مبادرة الطاقة في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 13 نيسان 2009؛ رسالة جورج دبليو. بوش إلى تشك هيغل، 13 آذار 2001 («ليست ملوثة»).

19. Edward Markey, speech, MIT Energy Initiative, April 13, 2009 ("most important"); Opinion of the Supreme Court, *Massachusetts et al. v. Environmental Protection Agency*, April 2, 2007, 549 U. S. 497, pp. 2– 3, 16; *New York Times*, October 30, 2006.

إدوارد ماركي، خطاب، مبادرة الطاقة في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 13 نيسان 2009 ("الأكثر أهمية")؛ رأي المحكمة العليا، ماساتشوستس وآخرون ضد وكالة حماية البيئة، 2 نيسان 2007، 549 الولايات المتحدة. 497، ص 2 – 3، 16؛ نيويورك تايمس، 30 تشرين الأول 2006.

20. Interviews with Samuel Bodman and Paula Dobriansky; George W. Bush, State of the Union Address, Washington, D.C., January 23, 2007; George W. Bush, *Decision Points* (New York: Crown, 2010), p. 347.

مقابلات مع ساموبل بودمان وبولا دوبريانسكي؛ جورج دبليو. بوش، خطاب حالة الاتحاد، واشنطن العاصمة، 23 كانون الثاني 2007؛ جورج دبليو. بوش، نقاط القرار (نيويورك: كراون، 2010)، ص: 347.

الفصل 26: البحث عن إجماع

1. Barack Obama, "Remarks on Jobs, Energy Independence, and Climate Change," January 26, 2009.

باراك أوباما، "ملاحظات حول الوظائف واستقلالية الطاقة، وتغير المناخ،" 26 كانون الثاني 2009.

2. .Interview with Ed Markey

مقابلة مع إد ماركي.

3. Erica Downs, "China's Energy Rise" in *China's Rise in Historical Perspective*, ed. Brantly Womack (Lanham, MD: Rowman and Littlefield Publishers, 2010), p. 190.

إريكا داونز، "ارتفاع الطاقة في الصين،" صعود الصين من منظور تاريخي، ماك برانتلي، محرر(لانهام، ميريلاند: رومان وليتلفيلد للنشر، 2010)، ص: 190.

4. Joanna A. Lewis, "China's Strategic Priorities in International Climate Change Negotiations," *Washington Quarterly* 31, no. 1 (Winter 2007– 8), pp. 155– 74 (four- year study); National Development and Reform Commission, "China's National Climate Change Program," People's Republic of China, June 2007 ("further intensify"); Kenneth Lieberthal, "U. S.-China Clean Energy Partnership: Progress, Prospects and Recommendations," Brookings Institution, September 2009 (possible consequences); *New York Times*, September 8, 2009 (" win- win").

جوانا أ لويس، "الأولويات الاستراتيجية للصين في المفاوضات الدولية المتعلقة بتغير المناخ،" فصلية واشنطن

31، رقم 1 (شتاء 2007 - 8)، ص: 155 - 74 (دراسة أربع سنوات)؛ اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح، «البرنامج الوطني لتغير المناخ في الصين،» جمهورية الصين الشعبية حزيران، 2007 («تكثيف أكثر»)؛ كينيث ليبرثال، «شراكة الولايات المتحدة -الصين في الطاقة النظيفة: التقدم والتوقعات والتوصيات،» مؤسسة بروكينغز، أيلول 2009 (العواقب المحتملة)؛ نيويورك تايمس، 8 أيلول 2009 («فوزللجميع»).

5. Isabel Hinton, "In India, A Clear Victor on the Climate Front," *Yale Environment* 360, March 1, 2010 ("kiss of death"); Jairam Ramesh, speech to Parliament, December 3, 2009; *Wall Street Journal*, March 8, 2010 (" bread- and- butter").

إيزابيل هيتون، "في الهند، انتصار واضح على صعيد المناخ،" مجلة بيئة يل 360، 1 آذار 2010 («قبله الموت»)؛ جايرام راميش، خطاب ألقاه أمام البرلمان، 3 كانون الأول 2009؛ وول ستريت جورنال، آذار 8، 2010 («خبز-وزبدة»).

6. United Nations Framework Convention on Climate Change, "Draft Decision: Proposal by the President, Copenhagen Accord," December 18, 2009 ("international measurement"); William Antholis and Strobe Talbott, *Fast Forward: Ethics and Politics in the Age of Global Warming* (Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 2010), ch. 5 ("variable geometry"); interview with David Sandalow; Eric Pooley, *The Climate War: True Believers, Power Brokers, and the Fight to Save the Earth* (New York: Hyperion, 2010), pp. 423– 41.

الأمم المتحدة، الاتفاقية الإطارية المتعلقة بتغير المناخ، "مسودة القرار: اقتراح الرئيس، اتفاق كوبنهاغن"، 18 كانون الأول 2009 ("القياس الدولي")؛ وليام أنثوليس وستروب تالبوت، سريعا إلى الأمام: الأخلاق والسياسة في عصر الاحترار العالمي (واشنطن، العاصمة: مطبعة مؤسسة بروكينغز، 2010)، الفصل 5 («هندسة متغيرة»)؛ مقابلة مع ديفد ساندالو؛ إيريك بولي، حرب المناخ: المؤمنون الحقيقيون وصناع القرار والكفاح من أجل إنقاذ الأرض (نيويورك: هايبريون، 2010)، ص: 423 - 41.

7. Pennsylvania State University, "RA-10 Final Investigation Report Involving Dr. Michael E. Mann," June 4, 2010.

جامعة ولاية بنسلفينيا، "آر. إيه- 10 تقرير البحث النهائي المتعلق بالدكتور مايكل إي. مان،" 4 حزيران/ يونيو 2010.

8. *Hindu*, January 19, 2010 (many glaciers, "iota"); *Guardian*, November 9, 2009 ("standstill," "arrogant"); Isabel Hinton, "In India, A Clear Victor on the Climate Front," *Yale Environment* 360, March 2, 2010 ("copied"); *Times* (London), January 21, 2010 ("astrologer"); *Bloomberg*, January 20, 2010 ("pathetic state").

الهندوسية، 19 كانون الثاني 2010 (العديد من الأنهار الجليدية، «ذرة»)؛ الغارديان، 9 تشرين الثاني 2009 («حالة جمود»، «متعجرف»)؛ إيزابيل هيتون، «في الهند، نصر واضح على صعيد المناخ،» بيئة يل 360، 2 آذار 2010 («منسوخ»)؛ تايمس (لندن)، 21 كانون الثاني 2010 («منجّم»)؛ بلومبرغ، 20 كانون الثاني،2010 («الدولة المثيرة للشفقة»).

9. Dmitry Medvedev, speech, August 4, 2010; Reuters, August 23, 2010 (Vladimir Putin).

ديمتري ميدفيديف، خطاب، 4 آب 2010؛ رويترز، 23 آب 2010 (فلاديمير بوتين).

10. *New York Times*, December 16, 2010 (" command- and- control"); Associated Press, January 3, 2011 ("unable to legislate"); *New York Times*, December 9, 2010.

نيويورك تايمس، 16 كانون الأول 2010 («التحكم والسيطرة»)؛ وكالة أسوشيتد برس، 3 كانون الثاني 2011 («غير قادر على التشريع»)؛ نيويورك تايمس، 9 كانون الأول 2010.

الفصل 27: بعث أنواع الطاقة المتجددة

1. Jimmy Carter, *White House Diary* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 2010), p. 332; *New YorkTimes*, June 21, 1979; *Time*, July 7, 1979.

جيمي كارتر، يوميات البيت الأبيض (نيويورك: فارار وشتراوس وجيرو، 2010)، ص: 332؛ نيويورك تايمس، 21 حزيران 1979؛ مجلة نيويورك تايمس، 7 تموز 1979.

2. The White House, "Fact Sheet: President Obama Highlights Vision for Clean Energy Economy," April 22, 2009; Evan Osnos, "Green Giant: Beijing's Crash Program for Clean Energy," *New Yorker*, December 21, 2009 (Hu Jintao); *Guardian* (London), May 14, 2010 (Cameron).

البيت الأبيض، "ورقة حقائق: الرئيس أوباما يسلط الضوء على الرؤية لاقتصاد الطاقة النظيفة،" 22 نيسان 2009؛ إيفان أوسنوس، "عملاق أخضر: برنامج بيجين السريع للطاقة النظيفة،" مجلة النيويوركر، 21 كانون الأول 2009 (هو جينتاو)؛ الغارديان (لندن)، 14 نيسان 2010 (كاميرون).

3. Harvey Strum, "Eisenhower's Solar Energy Policy," *Public Historian* 6, no. 2 (1984), pp. 37– 55.

هارفي ستروم، "سياسة الطاقة الشمسية لأيزنهاور،" دورية المؤرخ العام 6، رقم 2 (1984)، ص: 37 – 55.

4. Interview with Denis Hayes; *New York Times*, April 23, 1970 ("speech somewhere"); *Time*, January 4, 1971 ("issue of the year").

مقابلة مع دينيس هيز؛ نيويورك تايمس، 23 نيسان 1970 («الكلام في مكان ما»)؛ مجلة تايم، 4 كانون الثاني، 1971 («قضية العام»).

5. Interview with Scott Sklar.

مقابلة مع سكوت سكلار.

6. *New York Times Magazine*, March 16, 1975 ("eco- freaks"); interview with Denis Hayes; Amory B. Lovins, "Energy Strategy: The Road Not Taken?" *Foreign Aff airs*, October 1976; Denis Hayes, *Rays of Hope: The Transition to a Post- Petroleum World* (New York: W. W. Norton, 1977).

مجلة نيويورك تايمس، 16 آذار 1975 («المهووسون بالبيئية»)؛ مقابلة مع دينيس هيز؛ آموري بي لوفينز، «استراتيجية الطاقة: الطريق الذي لم يتخذ؟» الشؤون الخارجية، تشرين الأول 1976؛ دينيس هيز، شعاع أمل: التحول إلى عالم ما بعد البترول (نيويورك: دبليو. دبليو. نورتون، 1977).

7. Jimmy Carter, speeches, February 2, 1977, and April 18, 1977; Carter, *White House Diary*, p. 41; interview (sweater).

جيمي كارتر، خطابات، 2 شباط 1977، و 18 نيسان 1977؛ كارتر، يوميات البيت الأبيض، ص: 41؛ مقابلة («سترة»).

8. Interview with Denis Hayes; *BusinessWeek*, October 9, 1978 ("public imagination").

مقابلة مع دينيس هيز؛ مجلة أسبوع الأعمال، 9 أكتوبر 1978 («المخيلة العامة»).

9. *BusinessWeek*, September 8, 1980.

مجلة أسبوع الأعمال، 8 أيلول/ سبتمبر 1980.

10. Jimmy Carter, speech, July 15, 1979 ("crisis of the American spirit"); *Wall Street Journal*, December 11, 2008 ("gnawing on a rock").

جيمي كارتر، خطاب، 15 تموز 1979 ("أزمة الروح الأميركية")؛ وول ستريت جورنال، 11 كانون الأول 2008 («قضم صخرة»).

11. Robert W. Righter, *Wind Energy in America: A History* (Norman: University of Oklahoma Press, 1996), p. 222 (white elephants); interview with Denis Hayes; discussion.

روبرت دبليو. رايتر، طاقة الريح في أميركا: تاريخ (نورمان: مطبعة جامعة أوكلاهوما، عام 1996)، ص: 222 (الفيلة البيض)؛ مقابلة مع دينيس هيز؛ مناقشة.

12. Interview with A. L. Shrier.

مقابلة مع إيه. إل. شرير.

13. *Washington Post*, May 14, 2008 ("joke"); *Economist*, September 25, 1993 ("graveyard"); *Wall Street Journal*, December 11, 2008; interview with Scott Sklar.

واشنطن بوست، 14 أيار 2008 («مزحة»)؛ الإيكونومست، 25 أيلول 1993 («مقبرة»)؛ وول ستريت جورنال، 11 كانون الأول 2008؛ مقابلة مع سكوت سكلار.

14. Interview with Taichi Sakaiya (Kotaro Ikeguchi).

مقابلة مع تايشي ساكايا (كوتارو إيكيجوتشي).

15. *Business Japan*, February 1978 (" bureaucrat- novelist"); interview with Taichi Sakaiya.

مجلة أعمال اليابان، شباط 1978 («الروائي - البيروقراطي»)؛ مقابلة مع تايشي ساكايا.

16. Rolf Wustenhagen and Michael Bilharz, "Green Market Development in Germany: Effective Public Policy and Emerging Customer Demand," *Energy Policy* 34 (2006), pp. 1681– 96 ("almost accidental").

رولف وستنهاغين ومايكل بلهارز، "تنمية السوق الأخضر في ألمانيا: السياسة العامة الفعالة وطلب العملاء الناشئ،" مجلة سياسة الطاقة 34 (2006)، الصفحتان 1681 - 96 («عَرَضيٌّ تقريبا»).

17. Interviews with Gerhard Schroeder, Hermann Scheer, and Hans- Josef Fell; *Time*, August 26, 2002 ("solar crusader").

مقابلات مع غيرهارد شرودر وهيرمان شير وهانز-جوزيف فيل؛ تايم، 26 آب 2002 («مكافح من أجل الطاقة الشمسية»).

18. Interview with Gerhard Schroeder.

مقابلة مع غيرهارد شرودر.

19. *New York Times*, May 16, 2008 ("turbocharger").

نيويورك تايمس، 16 نيسان 2008 («شاحن توربيني»).

20. Interview with Hans- Josef Fell; Ministry for Environment, Conservation, and Nuclear Safety, "Development of Renewable Energy Sources in Germany in 2009— Graphics and Tables," Federal Republic of Germany, September 2010; "Renewables Support Policies in Europe: 2011 Country Comparisons," IHS Emerging Energy Research, 2011.

مقابلة مع هانز- جوزيف فيل: وزارة البيئة والحفاظ على الطاقة والسلامة النووية، "تطوير مصادر الطاقة المتجددة في ألمانيا عام 2009 - الرسومات والجداول،" جمهورية ألمانيا الاتحادية، أيلول 2010؛ "سياسات دعم مصادر الطاقة المتجددة في أوروبا: مقارنات بين البلدان 2011، " آي. إتش. إس- خدمة توزيع المعلومات- بحوث الطاقة الناشئة، 2011.

21. *New York Times*, April 22 and April 23, 1990 (Earth Day); interview with Scott Sklar.

نيويورك تايمس، 22 و23 نيسان 1990 (يوم الأرض)؛ مقابلة مع سكوت سكلار.

22. Barry G. Rabe, *Statehouse and Greenhouse: The Emerging Politics of American Climate Change Policy* (Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 2004), pp. 49– 62; "North American Renewable Power Outlook, 2010– 2015," IHS CERA, November 2010; *Sacramento Bee*, April 13, 2011 ("can't be afraid"); *Los Angeles Times*, April 13, 2011 ("didn't get my name").

باري. جي. رابي، احتباس الدولة والاحتباس الحراري: السياسات الأميركية الناشئة لتغير المناخ (واشنطن، العاصمة: مطبعة مؤسسة بروكينغز، 2004)، ص: 49 – 62؛ «توقعات الطاقة المتجددة في أميركا الشمالية 2010 – 2015»، (سيرا – زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمة تداول المعلومات)، تشرين الثاني 2010؛ ساكرامنتو بي، 13 نيسان 2011 («لايمكن أن نخاف»)؛ لوس أنجليس تايمس، 13 نيسان 2011 («لم يسمع اسمي»).

23. Interview with Michael Eckhart.

مقابلة مع مايكل ايكهارت.

24. "Green Tech" blog at CNET News, March 5, 2008.

"التكنولوجيا الخضراء" مدونة أخبار سنت، 5 آذار 2008.

25. Interview with Takayuki Ueda.

مقابلة مع تاكايوكي اويدا.

26. Huang Liming, "Financing Rural Renewable Energy: A Comparison Between China and India," *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13, no. 5 (2009), pp. 1096– 1103; Yingqi Liu and Ari Kokko, "Wind Power in China: Policy and Development Challenges," *Energy Policy* 38, no. 10 (2010), pp. 5520– 29.

هوانغ ليمينغ، "تمويل الطاقة المتجددة في المناطق الريفية: مقارنة بين الصين والهند،" مجلة الطاقة المتجددة والمستدامة 13، رقم 5 (2009)، ص: 1096 – 1103؛ ينغكي ليو وآري كوكو، « قوة الريح في الصين: تحديات السياسة والتنمية،» سياسة الطاقة 38، رقم 10(2010)، الصفحتان 5520 – 29.

27. Interview.

مقابلة.

28. "Renewable Energy Law" People's Republic of China, February 28, 2005; "Medium- and Long-Term Development Plan for Renewable Energy," People's Republic of China, September 2007.

"قانون الطاقة المتجددة،" جمهورية الصين الشعبية، 28 شباط 2005؛ " خطة التنمية المتوسطة وطويلة الأجل للطاقة المتجددة،" جمهورية الصين، أيلول 2007.

29. Wen Jiabao, speech, World Economic Forum, January 28, 2009; *New York Times*, September 8, 2010.

وين جياباو، خطاب، المنتدى الاقتصادي العالمي، 28 كانون الثاني 2009؛ نيويورك تايمس، 8 سبتمبر 2010.

30. International Energy Agency, *World Energy Outlook* 2010 (Paris: International Energy Agency, 2010).

الوكالة الدولية للطاقة، توقعات الطاقة في العالم 2010 (باريس: الوكالة الدولية للطاقة، 2010).

31. Barack Obama, State of the Union Address, January 27, 2010.

باراك أوباما، خطاب حالة الاتحاد، 27 كانون الثاني 2010.

32. REN21, *Renewables* 2010 *Global Status Report*, September 2010, pp. 13– 30.

شبكة سياسة الطاقة المتجددة في القرن 21 (REN21)، تقرير الحالة العالمية مصادر الطاقة المتجددة 2010، أيلول 2010، ص: 13-30.

33. Interview with Denis Hayes.

مقابلة مع دينيس هيز.

34. *Christian Science Monitor*, September 10, 2010; *New York Times*, October 6, 2010.

كريستشن ساينس مونيتور، 10 أيلول 2010؛ نيويورك تايمس، 6 تشرين الأول 2010.

الفصل 28: تجربة علمية

1. Clay Christensen, *The Innovator's Dilemma* (Cambridge: Harvard University Press, 2003).

كلاي كريسنسن، معضلة المبتكر (كمبردج: مطبعة جامعة هارفارد، 2003).

2. Steven Chu autobiography, Nobel Prize Web site.

سيرة ستيفن تشو الذاتية، موقع جائزة نوبل الإلكتروني.

3. Interviews with Raymond Orbach and John Tully.

مقابلات مع ريمون أورباخ وجون تلي.

4. Chu autobiography, Nobel Prize Web site.

سيرة ستيفن تشو الذاتية، موقع جائزة نوبل الإلكتروني.

5. Vernon W. Ruttan, *Is War Necessary for Economic Growth*?: *Military Procurement and Technology Development* (Oxford: Oxford University Press, 2006), pp. 21– 27.

فيرنون دبليو. روتان، هل الحرب ضرورية للنمو الاقتصادي؟: المشتريات العسكرية والتنمية التكنولوجيا (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد، 2006)، ص: 21-27.

6. Robert Solow, "Growth and After," Nobel Prize lecture, November 18, 1987; Steven Koonin, "From Energy Innovation to Energy Transformation," pp. 4, 8– 10 (scrubbers); MIT Energy Initiative, *The Future of Natural Gas: Interim Report* (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 2010) (coal bed methane).

روبرت سولو، "النمو وما بعده" محاضرة جائزة نوبل، 18 تشرين الثاني 1987؛ ستيفين كونين، "من ابتكار الطاقة إلى تحويل الطاقة،" ص: 4، 8 – 10 (أجهزة غسل الغاز)؛ مبادرة الطاقة في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، مستقبل الغاز الطبيعي: تقرير مرحلي (كمبردج: معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 2010) (غاز الميثان المستخرج من الفحم).

7. DOE, "DOE Nobel Laureates" and "Laboratories," U.S. Department of Energy.

وزارة الطاقة، " الفائزون بجائزة نوبل" و"مختبرات" وزارة الطاقة في الولايات المتحدة.

8. Secretary of Energy Advisory Board, *Task Force on Strategic Energy R& D, Energy R& D: Shaping Our Nation's Future in a Competitive World* (Washington, DC: GPO, 1995), p. 1 ("deficit"); Kelly Gallagher, Ambuj Sagar, Diane Segal, Paul de Sa, and John P. Holdren, "DOE Budget Authority for Energy, Research, Development, and Demonstration Database," Ending the Energy Stalemate: A Bipartisan Strategy to Meet America's Energy Challenges (Washington, DC: National Commission on Energy Policy, 2004) (low point).

المجلس الاستشاري لوزير الطاقة، فريق عمل بحوث وتطوير الطاقة الاستراتيجية، بحوث وتطوير الطاقة: مستقبل أمتنا في عالم تنافسي (واشنطن، العاصمة: مكتب الحكومة الأميركية للنشر، 1995)، ص: 1 ("عجز")؛ كيلي غالاهر وأمبوج ساغار ودايان سيغال وبول دي سا وجون ب. هولدرين، "سلطة تخصيص موازنة الطاقة والبحث والتطوير وقاعدة بيانات العرض في وزارة الطاقة،" إنهاء حالة جمود الطاقة: استراتيجية الحزبين لمواجهة تحديات الطاقة في أميركا (واشنطن، العاصمة: اللجنة الوطنية لسياسة الطاقة، 2004) (الحد الأدنى).

9. Interview with William Draper III, *Commanding Heights*, PBS; *New York Times*, June 26, 1989 ("adventure capital").

مقابلة مع وليام دريبر الثالث، الصروح الشامخة، برنامج محطة بي. ب. إس.؛ نيويورك تايمس، 26 حزيران 1989 («رأس المال المغامر/ الاستثماري»).

10. Spencer E. Ante, *Creative Capital: Georges Doriot and the Birth of Venture Capital* (Boston: Harvard Business Press, 2008), pp. 80– 88, 198.

سبنسر. أي. أنتي، رأس المال المبدع: جورج دوريوت وولادة رأس المال الاستثماري (بوسطن: مطبعة جامعة هارفارد، 2008)، ص: 80 – 88، 198.

11. Interview with Samuel Bodman; Ante, *Creative Capital*, pp. 109, 126 ("peaceful life"), 198; *Charter of the Massachusetts Institute of Technology*, at http://libraries.mit.edu/archives/mithistory/charter.html.

مقابلة مع صموئيل بودمان؛ أنتي، رأس المال المبدع، ص: 109، 126 («حياة هادئة»)، 198؛ ميثاق معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، في

12. David Packard, *The HP Way* (New York: Collins Business Essentials, 1995), p. 22.

ديفد باكارد، طريقة إتش بي [هيوليت باكارد] (نيويورك: أساسيات أعمال كولينز، 1995)، ص: 22.

13. Tom Perkins, *Valley Boy: The Education of Tom Perkins* (New York: Gotham Books, 2007); interview with Ray Lane.

توم بيركنز، ولد الوادي: تعليم توم بيركنز (نيويورك: كتب جوثام، 2007)؛ مقابلة مع راي لين.

14. Interview with Nancy Floyd.

مقابلة مع نانسي فلويد.

15. Interview with Ira Ehrenpreis.

مقابلة مع ايرا اهرينبريس.

16. Interview with Ray Lane; Kleiner Perkins, "MoneyTree Report," PricewaterhouseCoopers, January 21, 2011, at https:// www. pwcmoneytree. com/ MTPublic/ ns/ moneytree/ fi lesource/ exhibits/ 10Q4MT Release_FINAL. pdf.

مقابلة مع راي لين؛ كلاينر بيركنز، "تقرير موني تري،" برايس ووترهاوس كوبرز، 21 كانون الثاني، 2011،

على الموقع الإلكتروني: https://www.pwcmoneytree.com/MTPublic/ns/moneytree/filesource/exhibits/10Q4MTRelease_FINAL.Pdf

17. Interview with Robert Metcalfe; Susan Hockfi eld, Inaugural Address, Massachusetts Institute of Technology, May 6, 2005, at http:// web. mit. edu/ hockfi eld/ speeches/ 2005- inaugural-address. html.

مقابلة مع روبرت ميتكالف؛ سوزان هوكفيلد، الخطاب الافتتاحي، معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 6 أيار 2005، على الموقع الإلكتروني:

http://web.mit.edu/hockfield/speeches/2005-inaugural-address.html

18. Steven Koonin, "From Energy Innovation to Energy Transformation," p. 6 ("decades"); interviews with Ray Lane and Ernest Moniz.

ستفين كونين، "من ابتكار الطاقة إلى تحويل الطاقة،" ص: 6 ("العقود")؛ مقابلات مع راي لين وارنست مونيز.

19. Steven Chu, speech, CERAWeek, March 9, 2010; interview with Matt Rogers; U. S. Secretary of Energy Advisory Board Meeting, TK, p. 16 ("rolling the dice"); President's Council of Advisors on Science and Technology, *Accelerating the Pace of Change in Energy Technologies Through an Integrated Federal Energy Policy* (Washington, DC: Offi ce of the President, 2010), pp. 3– 5.

ستيفن تشو، خطاب، أسبوع سيرا (سيرا – رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، 9 آذار 2010؛ مقابلة مع مات روجرز؛ "اجتماع المجلس الاستشاري لوزير الطاقة في الولايات المتحدة،" ص: 16 ("رمي النرد")؛ مجلس مستشاري الرئيس في العلوم والتكنولوجيا، تسريع وتيرة التغيير في تكنولوجيات الطاقة من خلال سياسة طاقة اتحادية متكاملة (واشنطن، العاصمة: مكتب الرئيس، 2010)، ص: 3-5.

20. President's Council of Advisors, *Accelerating the Pace of Change in Energy Technologies through an Integrated Federal Energy Policy*, pp. 13– 14 (comparative funding). ARPA-E was proposed in the influential National Academies: report, *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future* (Washington, DC: National Academies Press, 2007).

مجلس مستشاري الرئيس، تسريع وتيرة التغيير في تكنولوجيات الطاقة من خلال سياسة طاقة اتحادية متكاملة، ص: 13 – 14 (تمويل نسبي). جرى اقترح وكالة مشاريع بحوث الطاقة المتقدمة (ARPA-E) في الأكاديميات الوطنية المؤثرة: تقرير، تجاوز العاصفة المتجمعة في الأفق: تنشيط وتوظيف أميركا من أجل مستقبل اقتصادي أكثر إشراقا (واشنطن، العاصمة: مطبعة الأكاديميات الوطنية، 2007).

الفصل 29: خيمياء الضوء الساطع

1. Walter Isaacson, *Einstein: The Life of a Genius* (New York: Simon and Schuster, 2009), ch. 4 ("lazy dog"); Albrecht Folsing, *Albert Einstein: A Biography*, tr. Ewald Osers (New York: Penguin, 1997), pp. 77, 95 ("exceedingly thorough," "depressed").

والتر إيزاكسون، أينشتاين: حياة عبقري (نيويورك: سايمون وشوستر، 2009)، الفصل 4 ("الكلب الكسول")؛ ألبريشت فولسينغ، ألبرت أينشتاين: سيرة ذاتية، ترجمة ايفالد أوسيرس (نيويورك: بنغون، 1997)،ص: 77، 95 («دقيق جداً»، «مكتئب»).

2. John Stachel, ed., *Einstein's Miraculous Year: Five Papers That Changed the Face of Physics* (Princeton: Princeton University Press, 1998), pp. 177– 98; Isaacson, *Einstein*, pp. 94– 101.

جون ستاتشيل، محرر، سنة أينشتاين المعجزة: الورقات الخمس التي غيرت وجه الفيزياء (برينستون: مطبعة جامعة برنستون، 1998)، ص: 177–98؛ إيزاكسون، أينشتاين، ص: 94 – 101.

3. Interview with Jean Posbic ("explained it all").

مقابلة مع جان بوسبيك ("شرحته كله").

4. Interview with Ernest Moniz.

مقابلة مع إرنست مونيز.

5. John Perlin, *From Space to Earth: The Story of Solar Electricity* (Cambridge: Harvard University Press, 2002), p. 18 (Siemens).

جون بيرلين، من الفضاء إلى الأرض: قصة الكهرباء الشمسية (كمبردج: مطبعة جامعة هارفارد، 2002)، ص: 18 (سيمنس).

6. Albert Einstein, Nobel Prize in Physics, 1921, at http://nobelprize.org/ nobel_ prizes/ physics/laureates 1921/.

ألبرت أينشتاين، جائزة نوبل في الفيزياء عام 1921، في الموقع الإلكتروني:

/http://nobelprize.org/ nobel_ prizes/ physics/laureates/1921

7. Perlin, *From Space to Earth*, pp. 4, 25– 26, 31, 202; *New York Times*, April 26, 1954 ("almost limitless"); *Time*, October 17, 1955.

بيرلين، من الفضاء إلى الأرض، ص: 4، 25–26، 31، 202؛ نيويورك تايمس، 26 نيسان 1954 («تقريبا بلا حدود»)؛ مجلة تايم، 17 تشرين الأول 1955.

8. Stephen E. Ambrose, *Eisenhower: Soldier and President* (New York: Simon and Schuster, 1984), chs. 18, 19; Deborah Cadbury, *Space Race: The Epic Battle Between America and the Soviet Union for Dominion of Space* (New York: HarperPerennial, 2006), p. 173 ("Kaputnik").

ستيفين إي. أمبروز، آيزنهاور: الجندي والرئيس (نيويورك: سايمون وشوستر، 1984)، الفصل: 18، 19؛ ديبورا كادبوري، سباق الفضاء: المعركة الملحمية بين أميركا والاتحاد السوفياتي للسيطرة على الفضاء (نيويورك: هاربربيرينيال، 2006)، ص: 173 («كابوتنيك»).

9. Perlin, *From Space to Earth*, pp. 41– 44 ("roofs"); John Perlin, "Solar Power: Th e Slow Revolution," *Invention and Technology* 18, no. 1 (2002).

بيرلين، من الفضاء إلى الأرض، ص: 41 – 44 («أسقف»)؛ جون بيرلين، «الطاقة الشمسية: الثورة البطيئة،»الاختراع والتكنولوجيا 18، رقم 1 (2002).

10. Interview with Peter Varadi; Peter Varadi, lecture, 19th European Photovoltaic Solar Energy Conference, June 7– 11, 2004.

مقابلة مع بيتر فارادي؛ بيتر فارادي، محاضرة، المؤتمر الأوروبي التاسع عشر للطاقة الشمسية الكهرو-ضوئية، حزيران 7 – 11، 2004.

11. Interview with Paul Maycock.

مقابلة مع بول مايكوك.

12. Interview with Paul Maycock.

مقابلة مع بول مايكوك.

13. Interview with Peter Varadi.

مقابلة مع بيتر فارادي.

14. Interviews with Naohiro Amaya ("very apprehensive") and Taichi Sakaiya; Daniel Yergin, *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power* (New York, Simon and Schuster, 1991), p. 688 (Ginza).

مقابلات مع ناوهيرو أمايا ("خائف جدا") و تايشي ساكايا؛ دانييل يرغن، **الجائزة: ملحمة السعي للنفط والمال والطاقة** (نيويورك، سايمون وشوستر، 1991)، ص: 688 (غينزا).

15. Paul D. Maycock and Edward N. Stirewalt, *A Guide to the Photovoltaic Revolution: Sunlight to Electricity in One Step* (Emmaus: Rodale, 1985), pp. 67– 69.

بول د. مايكوك وإدوارد أ. ستيروالت، دليل الثورة الكهرو-ضوئية: من أشعة الشمس إلى الكهرباء بخطوة واحدة (إماوس: روديل، 1985)، ص: 67 – 69.

16. Sanyo Corporation, "Solar Global Site," at http:// www. sanyo. com/ solar/ history/ index. html; Sharp Corporation, "Solar Global Website," at http:// sharp- solar. com/ index. html; International Energy Agency, "National Survey Report of PV Power Applications in Japan 2002," May 2003 ("solar roofs"); interview with Atul Arya ("shocked").

شركة سانيو، "الموقع الإلكتروني العالمي للطاقة الشمسية،" (http://www.sanyo.com/solar/history/ index.Html)؛ شركة شارب، "موقع الإلكتروني العالمي للطاقة الشمسية،" (http://sharp-solar.com/ index.html)؛ وكالة الطاقة الدولية، "تقرير المسح الوطني عن تطبيقات الطاقة الكهرو-ضوئية في اليابان عام 2002،" أيار 2003 ("الأسقف الشمسية")؛مقابلة مع أتول آريا ("مصدوم").

17. Interviews with Jean Posbic, Hermann Scheer, and Anton Milner.

مقابلات مع جان بوسبيك وهيرمان شير وانطون ميلنر.

18. *Wall Street Journal*, October 12, 2006 ("by accident"); *Time*, October 17, 2007; Bill Powell, "China's New King of Solar," *Fortune*, February 11, 2009.

وول ستريت جورنال، 12 تشرين الأول 2006 («عن طريق الصدفة»)؛ تايم، 17 تشرين الأول 2007؛ بيل باول، «ملك الصين الجديد للطاقة الشمسية» فورتشن، 11 شباط 2009.

19. Interview with Shi Zhengrong.

مقابلة مع شي جينغرونغ.

20. Associated Press, September 8, 2009; *New York Times*, September 9, 2009.

الأسوشيتدبرس، 8 أيلول 2009؛ نيويورك تايمس، 9 أيلول 2009.

21. European Photovoltaic Industry Association and Greenpeace, *Solar Generation 6: Solar Photovoltaic Electricity Empowering the World* 2011, http:// www. epia. org/.

رابطة الصناعة الأوروبية الكهرو-ضوئية ومنظمة السلام الأخضر، توليد الطاقة الشمسية 6: الطاقة الشمسية الكهرو-ضوئية تمكن العالم 2011 ، على الموقع الإلكتروني: http://www.epia.org/

22. Cleantech Group, "Clean Technology Venture Investment Totaled $5. 6 billion in 2009 Despite Non- binding Climate Change Accord in Copenhagen, Finds the Cleantech Group and

Deloitte," press release, January 6, 2010; Peachtree Capital Advisors, 2010 *Greentech M & A Review*, January 12, 2011.

مجموعة كليتيك، "بلغ مجموع الاستثمارات في التكنولوجيا النظيفة 5.6 بليون دولار في 2009 على الرغم من اتفاق تغير المناخ غير الملزم في كوبنهاغن، نتائج مجموعة كليتيك وشركة ديلويت،" تصريح صحفي، 6 كانون الثاني 2010؛ مستشارو راس مال بيتشتري، تقييم مجلة التكنولوجيا الخضراء (غريتك إم & أيه) 2010، 12 كانون الثاني 2011.

23. Interview with David Carlson.

مقابلة مع ديفد كارلسون.

24. Daniel Clery, "Sending African Sunlight to Europe, Special Delivery," *Science* 329, no. 5993 (2010) pp. 782–83 (Desertec); *Fortune*, July 21, 2008 (land rush).

دانييل كليري، "إرسال الشمس الأفريقية إلى أوروبا، تسليم خاص،" علم 329، رقم 5993 (2010) ص: 782 – 83 (ديزرتيك)؛ فورتشن، 21 يوليه 2008 (حمى الأراضي).

25. Lawrence Makovich, Patricia DiOrio, and Douglas Giuffre, "Renewable Portfolio Standards: Getting Ahead of Themselves," IHS CERA, 2008 (another layer); interviews with Paul Maycock and Anton Milner.

لورانس ماكوفيتش وباتريشيا ديوريو ودوغلاس جيوفر، "معايير حافظة الطاقة المتجددة: التفوق على أنفسهم" (سيرا – رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، خدمات إدارة المعلومات)، 2008 (طبقة أخرى)؛ مقابلات مع بول مايكوك وانطون ميلنر.

26. Interview with Paul Maycock.

مقابلة مع بول مايكوك.

الفصل 30: لغز الرياح

1. Raymond Chandler, "Red Wind," in *Trouble Is My Business* (New York: Vintage, 1988), p. 162.

ريموند تشاندلر، "الريح الحمراء" المتاعب عملي (نيويورك: فينتج، 1988)، ص: 162.

2. U. S. Department of Energy, 20% *Wind Energy By* 2030: *Increasing Wind Energy's Contribution to U. S. Electricity Supply* (Springfield, VA: U. S. Department of Commerce National Technical Information Service, 2008); Global Wind Energy Council and Greenpeace International, "Global Wind Energy Outlook 2010," October 2010.

وزارة الطاقة الأميركية، 20 ٪ طاقة رياح بحلول عام 2030: زيادة مساهمة طاقة الرياح في إمدادات الكهرباء في الولايات المتحدة (سبرينغفيلد، فرجينيا: خدمة معلومات التقنية الوطنية في وزارة التجارة في الولايات المتحدة،2008)؛ مجلس طاقة الرياح العالمي ومنظمة السلام الأخضر الدولية، «التوقعات العالمية لطاقة الرياح 2010،» تشرين الأول 2010.

3. Edward J. Kealey, *Harvesting the Air: Windmill Pioneers in Twelfth- Century England* (Berkeley: University of California Press, 1987), ch. 6.

إدوارد ج. كيلي، حصاد الهواء: رواد الطواحين في إنجلترا القرن الثاني عشر (بيركلي: مطبعة جامعة كاليفورنيا، 1987)، الفصل: 6.

4. Lynn White Jr., *Medieval Technology & Social Change* (London: Oxford University Press, 1964), pp. 88– 89; Carlo M. Cipolla, *Before the Industrial Revolution: European Society and Economy* 1000– 1700 (New York: W. W. Norton, 1993), p. 144 ("distant announcement").

لين وايت جونيور، التكنولوجيا القروسطية والتغير الاجتماعي (لندن: مطبعة جامعة أكسفورد، 1964)، ص: 88 – 89؛ كارلو إم. سيبولا، قبل الثورة الصناعية: المجتمع الأوروبي والاقتصاد 1000–1700 (نيويورك: دبليو. دبليو. نورتون، 1993)، ص: 144 («إعلان بعيد»).

5. W. O. A., "The Storage of Wind Power," *Scientific American* XLIX, no. 2 (1883), p. 17; Robert Righter, *Wind Energy in America: A History* (Norman: University of Oklahoma, Norman Press, 1996), pp. 45– 47, 52 ("more than offset").

دبليو. أو. إيه.، "تخزين طاقة الرياح،" مجلة أميركا العلمية، رقم 2 (1883)، ص: 17؛ روبرت رايتر، طاقة الرياح في أميركا: تاريخ (نورمان: جامعة أوكلاهوما، مطبعة نورمان،عام 1996)، ص: 45–47، 52 («أكثر من مكافئ»).

6. Righter, *Wind Energy in America*, p. 94 ("Cheapest Power").

رايتر، طاقة الرياح في أميركا، ص: 94 («أرخص طاقة»).

7. Palmer Putnam, *Putnam's Power from the Wind*, ed. Gerald Koeppl (New York: Van Nostrand Reinhold, 1982), p. 3 ("surprisingly high").

بالمر بوتنام، طاقة بوتنام من الرياح، تحرير جيرالد كويبل (نيويورك: فان نوستراند رينهولد، 1982)، ص: 3 («عالٍ إلى حد مدهش»).

8. *New York Times*, August 31, 1941.

نيويورك تايمس، 31 آب 1941.

9. Righter, *Wind Energy in America*, p. 136 ("precursor").

رايتر، طاقة الرياح في أميركا، ص: 136 ("نذير").

10. Righter, *Wind Energy in America*, p. 174 ("We thought").

رايتر، طاقة الرياح في أميركا، ص: 174 («ظننا»).

11. John Berger, *Charging Ahead: The Business of Renewable Energy and What It Means for America* (Berkeley: University of California Press, 1997), p. 157 ("suspend you"); interview with Chris Hunt; Righter, *Wind Energy in America*, p. 171 ("eyesore").

جون بيرغر، المضي قدما: الأعمال التجارية في مجال الطاقة المتجددة وما تعنيه لأميركا (بيركلي: مطبعة جامعة كاليفورنيا، 1997)، ص: 157 («تعليقك [عن العمل]»)؛ مقابلة مع كريس هنت؛ رايتر، طاقة الرياح في أميركا، ص: 171 («مؤذ للعين»).

12. Interview with James Dehlsen.

مقابلة مع جيمس ديلسن.

13. Interview with James Dehlsen; Ole Sonnichsen, *Th e Winner: Th e Dramatic Story of Vestas* (Copenhagen: Gads Forlag, 2009).

مقابلة مع جيمس ديلسن؛ أول سونشسين، الفائز: قصة فيستاس الدرامية (كوبنهاغن: جادس فورلاج، 2009).

14. Henry Nielsen, Keld Nielsen, Flemming Petersen, and Hans Siggaard Jensen, "Riso National Laboratory: Forty Years of Research in a Changing Society," Riso National Laboratory, 1998, pp. 3, 19 ("peaceful use"); Ole Sonnichsen, *Th e Winner*, p. 18.

هنري نيلسن، كيلد نيلسن، فليمنغ بيترسن، وهانس سيجارد جنسن، مختبر ريسو الوطني: أربعون عاماً بحث في مجتمع متغير، "مختبر ريسو الوطني"، 1998، ص: 19،3 ("الاستخدام السلمي")؛ أول سونشسين، الفائز، ص: 18.

15. Interview with James Dehlsen; Peter Asmus, *Reaping the Wind: How Mechanical Wizards, Visionaries, and Profiteers Helped Shape Our Energy Future* (Washington, DC: Island Press, 2001), pp. 42– 43, 119; Righter, *Wind Energy in America*, p. 181 (90 percent).

مقابلة مع جيمس ديلسين؛ بيتر اسموس، جني الريح: كيف ساعد عباقرة الآلات الميكانيكية وأصحاب الرؤى والمتكسبون في تشكيل مستقبل طاقتنا (واشنطن، العاصمة: مطبعة آيلند، 2001)، ص: 42 -43، 119؛ رايتر، طاقة الرياح في أميركا، ص: 181 (90 في المائة).

16. Berger, *Charging Ahead*, p. 155; Righter, *Wind Energy in America*, pp. 230– 31.

بيرغر، المضي قدماً، ص: 155؛ رايتر، طاقة الرياح في أميركا، ص: 230 - 31.

17. *Forbes*, July 18, 1983; Righter, *Wind Energy in America*, p. 209; Asmus, *Reaping the Wind*, p. 127 ("tax farms").

مجلة فوربس، 18 تموز 1983؛ رايتر، طاقة الرياح في أميركا، ص: 209؛ اسموس، جني الريح، ص: 127 («الوحدات الضريبية»).

18. Interview with James Dehlsen; *Washington Post*, November 17, 1991.

مقابلة مع جيمس ديلسن؛ واشنطن بوست، 17 تشرين الثاني 1991.

19. Interview with Robert Kelly.

مقابلة مع روبرت كيلي.

20. Interview with Victor Abate.

مقابلة مع فيكتور أباتي.

21. World Wind Energy Association, *World Wind Energy Report* 2009 (Bonn: World Wind Energy Association Head Office, 2010).

الرابطة العالمية لطاقة الرياح، التقرير العالمي لطاقة الرياح 2009 (بون: المكتب الرئيسي للاتحاد طاقة الرياح في العالم، 2010).

22. Liu Zhenya, speech, Washington, D.C., April 24, 2009.

ليو جينيا، خطاب، واشنطن العاصمة، 24 نيسان 2009.

23. Interview ("precious resource").

مقابلة ("الموارد الثمينة").

24. IHS Emerging Energy Research, "Global Wind Turbine Markets and Strategies: 2010– 2025," p. 1. 13.

(آي إتش إس – خدمة توزيع المعلومات) بحوث الطاقة الجديدة، "أسواق واستراتيجيات التوربينات الريحية العالمية: 2010 – 2025،" ص: 1. 13.

25. Interview with Tulsi Tanit ("beauty of wind"); *Wall Street Journal*, April 18, 2008 ("under pressure").

مقابلة مع تولسي تانيت ("جمال الريح")؛ وول ستريت جورنال، 18 أبريل 2008 («تحت الضغط»).

26. IHS Emerging Energy Research, "Global Wind Plant Ownership Rankings 2009," June 2010, p. 5.

(آي إتش إس – خدمة توزيع المعلومات) بحوث الطاقة الجديدة، "تصنيف ملكية مصانع الرياح العالمية 2009،" حزيران 2010، ص: 5.

27. Interview with Lew Hay III.

مقابلة مع ليو هي الثالث.

28. Lawrence Makovich, Patricia DiOrio, and Douglas Giuffre, "Renewable Portfolio Standards: Getting Ahead of Th emselves," IHS CERA, February 2008 (6 percent).

لورانس ماكوفيتش وباتريشيا دي أوريو ودوغلاس غيوفر، "معايير حافظة الطاقة المتجددة: التفوق على أنفسهم (آي إتش إس – خدمة توزيع المعلومات ، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)"، 2008 (6 بالمئة).

29. "PG& E Corp. Q2 Earnings Call," transcript, August 6, 2008 ("gets hot"); Liu Zhenya, speech, Washington, D.C., April 24, 2009.

"عائدات الربع الثاني، شركة غاز وكهرباء الباسيفيك،" نص، 6 آب 2008 ("يسخن")؛ ليو جينيا، خطاب، واشنطن العاصمة، 24 نيسان 2009.

30. Interview ("awfully long way").

مقابلة ("طريق طويلة إلى حد فظيع").

31. Interview with James Dehlsen; Jon Wellinghoff interview, GreenMonk, April 15, 2010, at http:// www. ferc. gov/ media/ videos/ wellinghoff / 2010/ 04-15-10- wellinghoff - transcript- part-2. pdf.

مقابلة مع جيمس ديلسن؛ جون ويلينغوف مقابلة، "الناسك الأخضر"، 15 نيسان 2010، على الموقع الإلكتروني:

http://www.ferc.gov/media/videos/wellinghoff/2010/04-15-10- wellinghoff-transcript-part-2.pdf.

32. Interview.

مقابلة.

33. IHS CERA, "Renewable Portfolio Standards: Getting Ahead of Themselves," 2008; IHS CERA, "Comparing the Full Cost of Wind Generation to Other Options in Texas," 2008.

(آي إتش إس – خدمات تداول المعلومات، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، "معايير حافظة الطاقة المتجددة: التفوق على أنفسهم،" عام 2008؛ (آي إتش إس – خدمات تداول المعلومات، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، "مقارنة التكلفة الكاملة لتوليد الرياح مقارنة مع خيارات أخرى في ولاية تكساس،" 2008.

34. BBC News, September 23, 2010.

أخبار بي بي سي، 23 أيلول 2010.

35. Interview ("windiest places").

مقابلة ("الأماكن الأكثر ريحا").

36. Interview.

مقابلة.

37. *Boston Globe*, April 28, 2010.

بوسطن غلوب، 28 نيسان 2010.

الفصل 31: خامس أنواع الوقود - كفاءة الاستخدام

1. National Academy of Sciences, *Real Prospects for Energy Efficiency in the United States* (Washington, DC: National Academies Press, 2010), p. 4; Exxon Mobil, *Outlook for Energy: A View to* 2030, December 2010.

أكاديمية العلوم الوطنية، الأفاق الحقيقية لكفاءة استخدام الطاقة في الولايات المتحدة (واشنطن، العاصمة: مطبعة الأكاديمية الوطنية، 2010)، ص: 4؛ شركة إكسون موبيل، توقعات الطاقة: رؤية لعام 2030، كانون الأول 2010.

2. World Economic Forum and IHS CERA, *Energy Vision Update* 2010: *Towards a More Energy Efficient World*, 2010, p. 12; Barack Obama, "Remarks by the President on Energy," June 29, 2009.

المنتدى الاقتصادي العالمي و(آي إتش إس سيرا - خدمات تداول المعلومات، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، تحديث رؤية الطاقة 2010: نحو عالم أكثر كفاءة في استخدام الطاقة، 2010، ص: 12؛ باراك أوباما، "تصريحات الرئيس عن الطاقة،" 29 حزيران 2009.

3. Alan Greenspan, *Th e Age of Turbulence: Adventures in a New World* (New York: Penguin Press, 2007), p. 492.

آلان غرينسبان، عصر الاضطراب: مغامرات في عالم جديد (نيويورك: مطبعة بنغون، 2007)، ص: 492.

4. Scott Murtishaw and Lee Schipper, "Disaggregated Analysis of U. S. Energy Consumption in the 1990s: Evidence of the Effects of the Internet and Rapid Economic Growth," *Energy Policy* 29, no. 15 (2001) pp. 1335– 56.

سكوت مورتيشو ولي شيبر، "تحليل تصنيفي لاستهلاك الطاقة في الولايات المتحدة منتصف التسعينات: الأدلة على تأثير الإنترنت والنمو الاقتصادي السريع،" سياسة الطاقة 29، رقم 15(2001) ص: 1335 - 56.

5. Wen Jiabao, speech, National Teleconference on Energy Conservation and Emission Reduction, April 27, 2007.

وين جياباو، خطاب، المؤتمر الوطني حول الحفاظ على الطاقة والحد من الانبعاثات،27 نيسان 2007.

6. Erica Downs, "China's Energy Rise," in *China's Rise in Historical Perspective*, ed. Brantly Womack (Lanham, MD: Rowman & Littlefi eld, 2010), p. 181 (*Jieneng Jianpai*).

إريكا داونز، "ارتفاع استهلاك الطاقة في الصين،" صعود الصين في منظور التاريخي، تحرير برانتلي ووماك (لانهام، ميريلاند: رومان وليتلفيلد، 2010)، ص 181 (جينينغ جيانباي).

7. Wen Jiabao, speech, National Teleconference on Energy Conservation and Emission Reduction, April 27, 2007.

وين جياباو، خطاب، المؤتمر الوطني حول الحفاظ على الطاقة والحد من الانبعاثات،27 نيسان 2007.

8. BBC Worldwide Monitoring, March 5, 2010.

بي بي سي، رصد جميع أنحاء العالم، 5 آذار 2010.

9. Joanna I. Lewis, "Decoding China's Climate and Energy Policy Post- Copenhagen," German Marshall Fund Policy Brief, June 2010; Hongyan H. Oliver, Kelly Sims Gallagher, Donglian Tian, and Jinhua Zhang, "China's Fuel Economy Standards for Passenger Vehicles," Energy Technology Innovation Policy research group, John F. Kennedy School of Government, Harvard University, March 2009.

جوانا آي. لويس، "فك شيفرة سياسة المناخ والطاقة في الصين ما بعد كوبنهاغن،" ملخص سياسة صندوق مارشال الألماني، حزيران/ يونيو 2010؛ هونغيان إتش أوليفر وكيلي سيمز غالاهر ودونغليان تيان وجينهوا جانغ، "معايير اقتصاد الوقود في سيارات الركاب في الصين،" مجموعة بحوث سياسة الابتكار في تكنولوجيا الطاقة، "كلية جون إف. كينيدي للدراسات الحكومية"، جامعة هارفارد، آذار 2009.

10. Interview with Chinese mayor; *Financial Times*, October 27, 2010 ("iron fist"); *New York Times*, August 10, 2010.

مقابلة مع محافظ صيني؛ فايننشل تايمس، 27 تشرين الأول 2010 («القبضة الحديدية»)؛ نيويورك تايمس،10 آب 2010.

11. Allison Hannon, Ying Liu, Jim Walker, Changhua Wu, *Delivering Low Carbon Growth: A Guide to China's 12th Five Year Plan* (The Climate Group with HSBC: March, 2011).

أليسون هانون وينغ ليو جيم ووكر وتشانغهوا وو، تحقيق النمو بمعدل كربون منخفض: دليل خطة الصين الخمسية الثانية عشرة (فريق المناخ مع بنك إتش إس بي سي (HSBC): آذار، 2011).

12. Neal Elliott and Anna Shipley, "Impacts of Energy Efficiency and Renewable Energy on Natural Gas Markets," American Council for an Energy- Efficient Economy, April 2006, pp. 11, 21.

نيل إليوت وآنا شيبلي، "آثار كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة في سوق الغاز الطبيعي،"المجلس الأميركي للطاقة- اقتصاد كفؤ، نيسان 2006، ص:11، 21.

13. Andrew Liveris, speech, CERAWeek, March 11, 2010.

أندرو ليفريس، خطاب، اسبوع سيرا، 11 اذار 2010.

14. Dow Corporation, "Dow Sustainability— Energy Efficiency and Conservation," at http:// www. dow. com/ commitments/ goals/ energy. htm.

شركة داو[كيميكال]، "استدامة شركة داو- الكفاءة والحفاظ على الطاقة،" على الموقع الإلكتروني : http://www.dow.com/commitments/goals/energy.Htm

15. Andrew Liveris, speech, CERAWeek, March 11, 2010; interview with Richard Wells; Andrew Liveris, *Wall Street Journal* 2008 Eco- Nomics Conference; interview with Andrew Liveris.

أندرو ليفريس، خطاب، أسبوع سيرا [جمعية كمبردج لأبحاث الطاقة]، 11 اذار 2010؛ مقابلة مع ريتشارد ويلس؛ أندرو ليفريس، وول ستريت جورنال 2008 المؤتمر الاقتصادي؛ مقابلة مع أندرو ليفريس.

16. International Energy Agency, *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO2 Emissions: In Support of the G-8 Plan of Action* (Paris: International Energy Agency, 2007), pp. 19, 34.

الوكالة الدولية للطاقة، تتبع كفاءة الطاقة الصناعية وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون: دعما لخطة عمل مجموعة الثمانية (باريس: الوكالة الدولية للطاقة، 2007)، ص 19، 34.

17. Jeffery Smisek, speech, CERA Week, March 11, 2011; John Heimlich, "The Economic Climbout for US Airlines," ATA Economics, June 2, 2011, presentation, January 24, 2007 (higher fuel efficiency).

جيفري سميسيك، خطاب، أسبوع سيرا، 11 آذار 2011؛ جون هيلميش، "خروج شركات الطيران الأميركية من الأزمة الاقتصادية، "اقتصاديات جمعية النقل الأميركية [إيه تي إيه]، 2 حزيران 2011، عرض تقديمي، 24 كانون الثاني 2007 (فعالية أكبر للوقود).

18. U.S. International Air Passenger and Freight Statistics, Federal Communications Commission, 2007 (sharp ascent); David Nielson, chief engineer for Airport Strategy at Boeing, "Boeing's Contribution to Aviation Sustainability," Pacific Basin Development Council, August 27, 2007 (By 2026); Jeffery Smisek, speech, CERA Week, March 11, 2011.

إحصاءات نقل الركاب والشحن الجوي الدولي في الولايات المتحدة، لجنة الاتصالات الاتحادية، 2007 (صعود حاد)؛ ديفد نيلسون، كبير مهندسي بوينغ لاستراتيجية المطارات، "مساهمة شركة بوينغ في دعم الطيران،" مجلس تنمية حوض الباسيفيك، 27 آب 2007 (بحلول عام 2026)؛ جيفري سميسيك، خطاب، أسبوع سيرا (سيرا – رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، 11 آذار 2011.

19. *Observer*, January 29, 2006 ("negative effects"); Rough Guides, press release, March 1, 2006; *Times* (London), July 23, 2006; *Lonely Planet: Discover Europe* (2010), p. 790.

الأوبزيرفر، 29 كانون الثاني 2006 («الآثار السلبية»)؛ دلائل تقريبية، بيان صحفي، 1 اذار 2006؛ صحيفة التايمس (لندن)، 23 تموز 2006؛ كوكب وحيد: اكتشف أوروبا (2010)، ص 790.

20. Interview with Andris Piebalgs.

مقابلة مع أندريس بيبالغس.

الفصل 32: سد فجوة الترشيد

1. *Chicago Tribune*, July 16, 1878 ("Apprehension").

شيكاغو تريبيون، 16 تموز 1878 («الخوف»).

2. Leon Glicksman, "Energy Efficiency in the Built Environment," *Physics Today* 61, no. 7 (2008), p. 2.

ليون غليكسمان، "كفاءة الطاقة في بيئة البناء،" الفيزياء اليوم 61، رقم 7 (2008)، ص: 2.

3. Gail Cooper, *Air- Conditioning America: Engineers and Controlled Environment*, 1900– 1960 (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1998), pp. 9– 10; *Mechanical Engineering*, May 2000 (jackets).

غيل كوبر، تكييف أميركا: المهندسون والبيئة المُتحكَّم بها، 1900-1960(بالتيمور: مطبعة جامعة جونز هوبكنز، 1998)، ص 9-10؛ الهندسة الميكانيكية، أيار 2000 (سُترات).

4. Claude Wampler, "Dr. Willis H. Carrier: Father of Air Conditioning," The Newcomen Society of England, 1949; Margaret Ingels, *Willis Haviland Carrier: Father of Air Conditioning* (Louisville: Fetter Printing Company, 1991), pp. 33– 34 ("manufactured weather").

كلود وامبلر، "الدكتور ويليس اتش. كاريير: أبو مكيفات الهواء،" مجتمع نيوكمن في إنكلترا، 1949؛ مارغريت إنغلز، ويليس هافيلاند كاريير: أبو مكيفات الهواء (لويزفيل: شركة فيتر للطباعة، 1991)، ص 33 – 34 («الطقس المصنع»).

5. Ingels, *Willis Haviland Carrier*, pp. 63– 79 (Madison Square Garden); "The Milam Building," American Society of Mechanical Engineers, 1991 (high-rise); *Popular Mechanics*, July 1939 (Damascus and Baghdad).

إينغلز، ويليس هافيلاند كارير، الصفحتان 63 – 79 (ماديسون سكوير غاردن)؛ «بناء ميلام،» الجمعية الأميركية للمهندسين الميكانيكيين، 1991 (ناطحات سحاب)؛ الميكانيكا الشعبية، تموز 1939 (دمشق وبغداد).

6. *New York Times*, June 2, 2002.

نيويورك تايمس، 2 حزيران 2002.

7. Interview with Leon Glicksman.

مقابلة مع ليون غليكسمان.

8. Gary Simon to author.

غاري سايمون للكاتب.

9. Interview with Lee Schipper.

مقابلة مع لي شيبر.

10. National Association of Home Builders, *Housing Facts, Figures, and Trends*, May 2007, p. 13; National Petroleum Council, "Residential Commercial Efficiency," July 18, 2007, p. 12.

الرابطة الوطنية لبناء البيوت، وقائع السكن والأرقام والاتجاهات، أيار 2007، ص: 13؛ مجلس النفط الوطني، «كفاءة السكن التجاري،» 18 تموز 2007، ص 12.

11. Jone- Lin Wang, "Why Are We Using More Electricity?" *Wall Street Journal*, March 10, 2010 ("gadgiwatts"); The Climate Group, "Smart 2020: Enabling the Low Carbon Economy in the Information Age," 2008 (120 million); G. I. Meijer, "Cooling Energy- Hungry Data Centers," *Science* 328, no. 5976 (2010), pp. 318– 19.

جون-لين وانغ، "لماذا نستهلك المزيد من الكهرباء؟" وول ستريت جورنال، 10 آذار 2010 [m]؛ مجموعة المناخ، "عام 2020 الذكي: تمكين اقتصاد منخفض الكربون في عصر المعلومات،" 2008 (120 مليون)؛ جي. آي. ماير، "مراكز بيانات الحاجة المتزايدة إلى طاقة التبريد،" علوم 328، رقم 5976 (2010)، ص: 318 – 19.

12. Lawrence Makovich, "Meeting the Power Conservation Investment Challenge," IHS CERA, 2007 ("conservation gap"); World Economic Forum and IHS CERA, *Energy Vision Update 2010: Towards a More Energy Efficient World*, 2010, p. 4 ("*investment grade*").

لورانس ماكوفيتش، "مواجهة تحديات الاستثمار في الحفاظ على الطاقة،" (آي إتش إس سيرا – خدمات تداول المعلومات، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، 2007 ("فجوة الحفظ")؛ المنتدى الاقتصادي العالمي (آي إتش إس سيرا – خدمات تداول المعلومات، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، تحديث رؤية الطاقة 2010: نحو عالم أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة، 2010، ص 4 («درجة الاستثمار»).

13. Interview with George Caraghiaur.

مقابلة مع جورج كاراغيور.

14. Glicksman, "Energy Efficiency in the Built Environment," pp. 3– 6 ("high- tech versions"); interview with Leon Glicksman; U.S. Green Buildings Council Web site, http://www.usgbc.org.

غليكسمان، "كفاءة الطاقة في بيئة البناء،" الصفحتان 3 – 6 ("نسخ عالية التقنية")؛ مقابلة مع ليون

غليكسمان؛ الموقع الإلكتروني لمجلس المباني الخضراء الأميركي: .http://www.usgbc.org

15. Interview with Naohiro Amaya.

مقابلة مع ناوهيرو أمايا.

16. Interview with Yoriko Kawaguchi.

مقابلة مع يوريكو كاواغوتشي.

17. Ministry of Economy, Trade and Industry, *Top Runner Program*, rev. ed., March 2010, athttp://www. enecho. meti. go. jp/ policy/ saveenergy/ toprunner2010.03en. pdf.

وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة، "برنامج أفضل عداء"، نسخة معدلة، آذار 2010، على الموقع الإلكتروني: .http://www.enecho.meti.go.jp/policy/saveenergy/toprunner2010.03en.pdf

18. Kateri Callahan, "Building the Infrastructure for Energy Efficiency," in World Economic Forum and IHS CERA, *Energy Vision Update* 2010: *Towards a More Energy Effi cient World*, 2010, p. 24 ("public policy support"); James Rogers, speech, CERAWeek, February 15 2008.

كاتري كالاهان، "بناء البنية التحتية لكفاءة الطاقة،" في المنتدى الاقتصادي العالمي (آي إتش إس سيرا - خدمات تداول المعلومات، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، تحديث رؤية الطاقة 2010 : نحو عالم أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة، 2010، ص 24 («دعم السياسة العامة»)؛ جيمس روجرز، خطاب، 15 شباط 2008.

19. IHS CERA, *Smart Grid: Closing the Gap Between Perception and Reality* (2010); Brookings Institution Center for Technology and Innovation, "Smart Grid Future: Evaluating Policy Opportunities and Challenges after the Recovery Act," forum, July 14, 2010.

(آي إتش إس سيرا - خدمات تداول المعلومات، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، الشبكة الذكية: سد الفجوة بين التصور والواقع (2010)؛ مركز مؤسسة بروكينغز للتكنولوجيا والابتكار، «مستقبل الشبكة الذكية: تقييم سياسة الفرص والتحديات بعد قانون الاسترداد،» المنتدى، 14 تموز 2010.

20. *Scientific American*, August 13, 2008.

سيتيفك أميركان، 13 آب 2008.

21. Sewart Baker, Natalie Filipiak, and Katrina Timlin, "In the Dark: Crucial Industries Confront Cyberattacks," (CSIS and McAfee: 2011).

سيوارت بيكر وناتالي فيليبياك وكاترينا تيملين، "في الظلام: الصناعات الحيوية تواجه هجمات إلكترونية،" (دائرة الاستخبارات الأمنية الكندية وشركة ماكفي: 2011).

الفصل 33: إنسان الكربوهيدرات

1. Henry Ford and Samuel Crowther, *My Life and Work* (Garden City: Doubleday, Page & Co., 1923), pp. 188– 200; Henry Ford, "Automobiles and Soybeans: An Interview with Arthur van Vlissingen, Jr.," *Rotarian*, September 1933.

هنري فورد وصموئيل كروثر، حياتي وعملي (غاردن سيتي: دوبلداي وبايج و شركاؤهما، 1923)، الصفحات 188- 200؛ هنري فورد، «السيارات وفول الصويا: مقابلة مع آرثر فان فليسينغن، الابن،» الروتاري، أيلول 1933.

2. Steven R. Weisman, *The Great Tax Wars: Lincoln— Teddy Roosevelt— Wilson: How the*

Income TaxTransformed America (New York: Simon & Schuster, 2002); Hal Bernton, William Kovarik, and Scott Sklar, *The Forbidden Fuel: Power Alcohol in the Twentieth Century* (New York: Boyd Griffin, 1982), p. 10 ("made from cornstalks") .

ستيفين ار. وايزمان، حروب الضرائب الكبرى: لينكولن - تيدي روزفلت - ويلسون: كيف غيرت ضريبة الدخل أميركا (نيويورك: سايمون وشوستر، 2002)؛ هال برنتون ووليام كوفاريك وسكوت سكلار، الوقود المحرم: طاقة الكحول في القرن الحادي والعشرين (نيويورك: بويد غريفن، 1982)، ص: 10 («مصنوع من سويقات الذرة)».

3. Bernton, Kovarik, and Sklar, *The Forbidden Fuel*, pp. 1– 13 ("wonderfully clean- burning," "rapidly depleted," "direct route," "potential speakeasy"); Reynold Wik, *Henry Ford and Grass- roots America* (Ann Arbor: University of Michigan Press, 1973), p. 249 (secretary).

برنتون وكوفاريك وسكلار، الوقود المحرم، ص: 1-13 («نظيفة الاحتراق إلى حد رائع،» «يستنفد بسرعة،» «الطريق المباشر»، «الحانة المحتملة»)؛ رينولدويك، هنري فورد والقاعدة الشعبية الأميركية (آن أربور: مطبعة جامعة ميشيغان، 1973)، ص 249 (سكرتيرة).

4. *Washington Post*, October 13, 1977 (Birch Bayh); *Fortune*, October 1, 1990.

واشنطن بوست، 13 تشرين الأول 1977 (بيرش بايه)؛ فورتشن، 1 تشرين الأول 1990.

5. Steve Coll, *Ghost Wars: The Secret History of the CIA, Afghanistan, and Bin Laden, from the Soviet Invasion to September* 10, 2001 (New York: Penguin Press, 2004), pp. 46– 52; Jimmy Carter, *White House Diary* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 2010), p. 382 ("sharpest message"); Jimmy Carter, Address to the Nation, January 4, 1980.

ستيف كول، حروب الأشباح: التاريخ السري لوكالة المخابرات المركزية الأميركية، أفغانستان وبن لادن، من غزو الاتحاد السوفياتي إلى 10 سبتمبر 2001 (نيويورك: مطبعة بنغون، 2004)، ص 46-52؛ جيمي كارتر، يوميات البيت الأبيض (نيويورك: فارار وشتراوس وجيرو، 2010)، ص 382 («رسالة حادة»)؛ جيمي كارتر، خطاب إلى الأمة، 4 كانون الثاني 1980.

6. *New York Times*, January 7, 1980 (Warren Christopher); Bernton, Kovarik, and Sklar, *The Forbidden Fuel*, p. 105 (high scenario); *Washington Post*, August 3, 1986 ("very inefficient").

نيويورك تايمس، 7 كانون الثاني 1980 (وارن كريستوفر)؛ برنتون وكوفاريك سكلار، الوقود المحرم، ص 105 (سيناريو بعيد الاحتمال)؛ واشنطن بوست، 3 آب 1986 («غير كفؤ للغاية»).

7. Interview with Richard Lugar; Brent D. Yacobucci, "Fuel Ethanol: Background and Public Policy Issues," Congressional Research Service, March 3, 2006 (E10); Richard G. Lugar and R. James Woolsey, "Th e New Petroleum," *Foreign Affairs* 78, no. 1 (1999), pp. 88– 102 (mandatory targets).

مقابلة مع ريتشارد لوجار؛ برنت دي ياكوبوتشي، "وقود الإيثانول: الخلفية وقضايا السياسة العامة،" خدمة أبحاث الكونغرس، 3 آذار 2006 (E10)؛ ريتشارد جي. لوغار وراي جيمس وولسي، "البترول الجديد،" الشؤون الخارجية 78، رقم 1 (1999)، ص 88-102 (أهداف إلزامية).

8. *New York Times*, November 7, 2005 ("good old- fashioned"); "President Bush and President Lula Discuss Biofuel Technology," White House, March 9, 2007 ("truly obsessed," "couldn't have lunch"); George W. Bush, State of the Union Address, January 31, 2006 ("addicted to oil"); "Bush, da Silva Deliver Joint Remarks," CNN, November 6, 2005; *Wall Street Journal*, August 9, 2006 ("kind of startled").

نيويورك تايمس، 7 تشرين الثاني 2005 («من الطراز القديم الجيد»)؛ «الرئيس بوش والرئيس لولا يناقشان تكنولوجيا الوقود الحيوي، «البيت الأبيض، 9 آذار 2007 («حقا مهووس،» «لم يتمكن من تناول الغداء»)؛ جورج دبليو. بوش، خطاب حالة الاتحاد، 31 كانون الثاني 2006 («مدمن على النفط»)؛ «بوش ودا سيلفا يقدمان ملاحظات مشتركة،» أخبار سي إن إن، 6 تشرين الثاني 2005؛ وول ستريت جورنال، 9 أب 2006 («ذهل نوعا ما»).

9. Interview with José Goldemberg; Frederick Johnson, "Sugar in Brazil: Policy and Production," *The Journal of Developing Areas* 17, no. 2 (1983), pp. 243– 56 (prices collapsed); William S. Saint, "Farming for Energy: Social Options under Brazil's National Alcohol Programme," *World Development* 10, no. 3 (1982), pp. 223– 38 ("wartime economy"); Werner Baer and Claudio Paiva, "Brazil," in *The Political Economy of Latin America in the Postwar Period*, ed. Laura Randall (Austin: University of Texas Press, 1997), pp. 70– 110 (no prospects); Marc Weidenmier, Joseph Davis, and Roger Aliaga- Díaz, "Is Sugar Sweeter at the Pump? The Macroeconomic Impact of Brazil's Alternative Energy Program," National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 14362, October 2008; U. S. Congress, House of Representatives, Committee on Science and Technology, Subcommittee on Energy Development and Applications, 96th Congress, Venezuela and Brazil Visit— January 13– 20, 1980 (Washington, DC: GPO), January 1980.

مقابلة مع خوسيه غولدمبرغ؛ فريدريك جونسون، "السكر في البرازيل: السياسة والإنتاج،" مجلة المناطق النامية 17، رقم 2 (1983)، ص: 243– 56 (الأسعار انهارت)؛ وليام إس. سينت، «الزراعة والحفاظ على الطاقة: الخيارات الاجتماعية ضمن برنامج الكحول الوطني في البرازيل،» مجلة التطوير العالمي 10، رقم 3 (1982)، ص 223 – 38 («اقتصاد الحرب»)؛ ويرنر باير وكلاوديو بايفا، «البرازيل»، في الاقتصاد السياسي لأميركا اللاتينية في فترة ما بعد الحرب، تحرير لورا راندال (أوستن: مطبوعات جامعة تكساس، 1997)، ص: 70 – 110 (لا آفاق)؛ مارك ويدينمير وجوزيف دافيس وروجر الياغا-دياز، «هل السكر أكثر حلاوة عند المضخة؟ الأثر الاقتصادي الكلي لبرنامج الطاقة البديل في البرازيل، «المكتب الوطني للبحوث الاقتصادية، ورقة عمل رقم 14362، تشرين الأول 2008؛ الكونغرس الأميركي، مجلس النواب، لجنة العلم والتكنولوجيا، اللجنة الفرعية لتنمية الطاقة والتطبيقات، الكونغرس 96، زيارة فنزويلا والبرازيل كانون الثاني 13-20، 1980 (واشنطن، العاصمة: مكتب النشر الحكومي)، كانون الثاني 1980.

10. Interview with José Goldemberg; José Goldemberg, "Ethanol for a Sustainable Energy Future," *Science* 315, no. 5813 (2007), pp. 808– 10; UNICA Sugarcane Industry Association Web site, at http:// english. unica. com. br/ dadosCotacao/ estatistica/ (flexfuel).

مقابلة مع خوسيه غولدمبرغ؛ خوسيه غولدمبرغ، "الإيثانول لمستقبل الطاقة المستدامة،" علوم 315، رقم 5813 (2007)، ص: 808-10؛ الموقع الإلكتروني لاتحاد صناعة قصب السكر «يونيكا»:

.http://english.unica.com.br/dadosCotacao/ estatistica/(flexfuel

11. The sometimes intense debate about the energy balance for ethanol has been going on since the late 1970s. John Deutch, *Energy Policy in Crisis: The Godkin Lecture* (Cambridge: Harvard University Press, 2011), ch. 5.

النقاش المكثف أحيانا حول توازن الطاقة للإيثانول كان مستمرا منذ أواخر السبعينات. جون دويتش، سياسة الطاقة في أزمة: محاضرة غودكين (كمبردج: مطبعة جامعة هارفارد، 2011)، الفصل 5.

12. Corn Farmers Coalition, "Factbook," at http:// www. cornfarmerscoalition. org/ fact- book/; U. S. Department of Agriculture Economic Research Service, "U. S. Domestic Corn Use," at http:// www. ers. usda. gov/ Briefi ng/ Corn/ Gallery/ Background/ CornUseTable. html.

ائتلاف مزارعي الذرة، "كتاب الحقائق،" على الموقع الإلكتروني: ;/http://www.cornfarmerscoalition.org/fact-book

خدمة البحوث الاقتصادية في وزارة الزراعة الأميركية، "استهلاك الذرة المحلي في الولايات المتحدة"، على الموقع الإلكتروني: http://www.ers.usda.gov/Briefing/Corn/Gallery/Background/CornUseTable.html

13. Interview with Georgina Kessel Martínez; *Washington Post*, January 27, 2007.

مقابلة مع جورجينا كيسل مارتينيز؛ واشنطن بوست، 27 كانون ثاني، 2007.

14. International Energy Agency, *Technology Roadmap: Biofuels for Transportation* (Paris: OECD/IEA, 2011), pp. 16–20.

وكالة الطاقة الدولية، خارطة طريق التكنولوجيا: الوقود الحيوي للنقل (باريس: منظمة التعاون والتنمية/ وكالة الطاقة الدولية، 2011)، ص: 16-20.

15. Bernton, Kovarik, and Sklar, *Th e Forbidden Fuel*, pp. 74–75 (Leo Spano); *Washington Post*, Outlook, "Some Trash Can Be Really Sweet," November 11, 1975, p. 1011 ("lowly fungi"); Norm Augustine to author ("quantum leap").

برنتون وكوفاريك وسكلار، الوقود المحرم، ص: 74 - 75 (ليو سبانو)؛ واشنطن بوست، التوقعات، «بعض القمامة قد تكون حقاً حلوة،» 11 تشرين الثاني 1975، ص: 1011 («الفطريات الدنيا»)؛ نورم أوغسطين إلى الكاتب («قفزة نوعية»).

16. *Nightline*, ABC, aired January 23, 2007 (Bransby); Bush, State of the Union Address, January 31, 2006.

برنامج نايت لاين، إي بي سي، بث في 23 كانون الثاني 2007 (برانسبي)؛ بوش، خطاب حالة الاتحاد، 31 كانون الثاني 2006.

17. Government of Canada, " Iogen— Canada's New Alchemists," Innovation in Canada Series, February 15, 2005.

حكومة كندا، "ايوجين - خيميائيو كندا الجدد،" سلسلة الابتكار في كندا، 15 شباط، 2005.

18. Tiffany Groode, "Breaking through the Wall: Identifying the Main Barriers to Increasing Biofuels Production," IHS CERA, 2009 ("daunting logistics," "local nature"); Paul A. Willems, "Th e Biofuels Landscape: Through the Lens of Industrial Chemistry," *Science* 325, no. 5941 (2009), pp. 707–10.

تيفاني جرود، "اختراق الجدار: تحديد العوائق الرئيسة لزيادة إنتاج الوقود الحيوي،" آي إتش إس سيرا، 2009 ("لوجستيات مخيفة،" "الطابع المحلي")؛ بول إيه. ويليمس، "مشهد الوقود الحيوي: من خلال عدسة الكيمياء الصناعية،" علم 325، رقم 5941 (2009)، ص 707 - 10.

19. Interview with Richard Hamilton; *Newsweek*, October 27, 1980.

مقابلة مع ريتشارد هاميلتون؛ مجلة نيوزويك، 27 تشرين الأول 1980.

20. 20. Interview with Steven Koonin.

مقابلة مع ستيفن كونين.

الفصل 34: الحريق الداخلي

1. William Adams Simonds, *Edison: His Life, His Work, His Genius* (Indianapolis: Bobbs- Merrill, 1934), pp. 273–75; Douglas Brinkley, *Wheels for the World: Henry Ford, His Company, and a Century of Progress* (New York: Viking, 2003), pp. 25–26; Henry Ford (with Samuel Crowther), *Edison as I Knew Him* (New York, Cosmopolitan, 1930), pp. 1–12.

وليام أدامز سيموندز، أديسون: حياته، عمله، عبقريته (إنديانابوليس: بوبس-ميريل، 1934)، ص: 273 - 75؛ دوغلاس برينكلي، عجلات للعالم: هنري فورد وشركته وقرن من التقدم (نيويورك: فايكنغ، 2003)، ص: 25-26؛ هنري فورد (مع صمويل كروثر)، أديسون كما عرفته (نيويورك، كوزموبوليتان، 1930)، ص: 1-12.

2. David A. Kirsch, *The Electric Vehicle and the Burden of History* (New Brunswick: Rutgers University Press: 2000), p. 1 ("five different methods").

ديفد إيه. كيرش، السيارة الكهربائية وعبء التاريخ (نيو برونزويك: مطبعة جامعة روتغرز، 2000)، ص 1 («خمسة أساليب مختلفة»).

3. C. Lyle Cummins, *Internal Fire: The Internal Combustion Engine*, 1673– 1900 (Wilsonville, OR: Carnot Press, 1976); David Landes, *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe, from 1750 to Present*, 2nd ed. (New York: Cambridge University Press, 2003), p. 102 ("within reach"); "The Lotus Leaf: Evolution and Standardization of the Automobile Source," *Lotus Magazine* 7, no. 4 (1916), pp. 183– 92 (Cugnot).

سي. ليل كمينز، الحريق الداخلي: محرك الاحتراق الداخلي، 1673 – 1900 (ويلسونفيل، أوريغون: مطبعة كارنو، 1976)؛ ديفد لاندز، بروميثيوس غير المقيد: التغير التكنولوجي والتطور الصناعي في أوروبا الغربية، من 1750 إلى الوقت الحاضر، الطبعة الثانية (نيويورك: مطبعة جامعة كمبردج، 2003)، ص: 102 («في متناول اليد»)؛ «ورقة اللوتس: تطور وتوحيد معايير مصدر السيارات، مجلة لوتس 7، رقم 4 (1916)، ص 183 – 92 (كغنوت).

4. Cummins, *Internal Fire*, pp. 138– 72.

كمينز، النار الداخلية، ص: 138 – 72.

5. *Chicago Tribune*, August 8, 1892 ("a wagon propelled"); James Flink, *The Automobile Age* (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 1990), p. 2 (Red Flag Act).

صحيفة شيكاغو تريبيون، 8 آب 1892 («عربة مدفوعة»)؛ جيمس فلينك، عصر السيارات (كمبردج: مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 1990)، ص 2 (قانون العلم الأحمر).

6. Flink, *The Automobile Age*, p. 13.

فلينك، عصر السيارات، ص 13.

7. Brinkley, *Wheels for the World*, p. 32; *Akron Beacon Journal*, June 20, 1999 (first police car); Carl Sulzberger, "An Early Road Warrior: Electric Vehicles in the Early Years of the Automobile," *IEEE Power and Energy Magazine* 2, no. 3 (2004), pp. 66– 71.

برينكلي، عجلات للعالم، ص: 32؛ أكرون بيكون جورنال، 20 حزيران 1999 (أول سيارة شرطة)؛ كارل سولزبيرغر، «محارب طريق مبكر: العربات الكهربائية في السنوات الأولى للسيارات،» مجلة الكهرباء والطاقة لمعهد المهندسين الكهربائيين والإلكترونيين 2، رقم 3 (2004)، ص 66-71.

8. U. S. Department of Energy, "History of Electric Vehicles: The Early Years (1890 to 1930)" (Phaeton, steamers); James Flink, *America Adopts the Automobile*, 1895– 1910 (Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press, 1970), pp. 242, 273.

وزارة الطاقة في الولايات المتحدة، "تاريخ السيارات الكهربائية: السنوات الأولى (1890-1930)" (فايتون، البواخر)؛ جيمس فلينك، أميركا تتبنى السيارة، 1895-1910 (كمبردج: مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، 1970)، ص 242، 273.

9. Matthew Josephson, *Edison: A Biography* (New York: John Wiley and Sons, 1992), pp. 407– 14.

ماثيو جوزفسن، أديسون: سيرة حياة (نيويورك: جون وايلي وأولاده، 1992)، ص: 407 – 14.

10. Brinkley, *Wheels for the World*, pp. 114– 15 ("useless nuisance").

برينكلي، عجلات للعالم، ص: 114 – 15 («إزعاج عديم الفائدة»).

11. John B. Rae, *American Automobile Manufacturers: The First Forty Years* (Philadelphia: Chilton Company, 1959), p. 33 ("fever"); Flink, *America Adopts the Automobile*, 1895– 1910, pp. 50, 64 ("god to the women").

جون بي. راي، صناع السيارات الأميركية: السنوات الأربعون الأولى (فيلادلفيا: شركة تشيلتون، 1959)، ص: 33 («الحمى»)؛ فلينك، أميركا تتبنى السيارة، 1895–1910، ص: 50، 64 («الله للمرأة»).

12. Brinkley, *Wheels for the World*, p. 100 ("greatest need today"); Ford Corporation, "Model T Facts," at http://media. ford. com/article_ display.cfm?article_ id= 858.

برينكلي، عجلات للعالم، ص: 100 («أعظم حاجة اليوم»)؛ شركة فورد، «حقائق طراز تي،» على الموقع الإلكتروني: http://media.ford.com/article_display.cfm? article_id= 858.

13. Josephson, *Edison: A Biography*, p. 423 ("electric Pigs").

جوزفين، أديسون: سيرة حياة، ص: 423 («خنازير كهربائية»).

14. *National Petroleum News*, February 5, 1936 ("dump").

مجلة أخبار البترول الوطنية، 5 شباط 1936 («نفايات»).

15. Robert Stobaugh and Daniel Yergin, eds., *Energy Future: A Report of the Energy Project at the Harvard Business School* (New York: Ballantine Books, 1979), p. 183 ("handouts"); Henry Ford II, speech, White House Conference on Balanced National Growth and Economic Development, January 30, 1978 ("moved us faster"); *Los Angeles Times*, January 21, 1979 ("give up").

روبرت ستوبو ودانييل يرغن، محرران، مستقبل الطاقة: تقرير مشروع الطاقة في كلية الأعمال بجامعة هارفارد (نيويورك: كتب بالانتاين، 1979)، ص: 183 («نشرات»)؛ هنري فورد الثاني، خطاب، مؤتمر البيت الأبيض حول النمو الوطني المتوازن والتنمية الاقتصادية، 30 كانون الثاني1978 («نقلتنا بشكل أسرع»)؛ لوس أنجليس تايمس، 21 كانون الثاني 1979 («الاستسلام»).

16. Interview with Philip Sharp.

مقابلة مع فيليب شارب.

17. *Popular Science*, July 1992; Amory Lovins, "Energy Strategy: The Road Not Taken?," *Foreign Affairs* 55, no. 1 (1976), pp. 65– 96.

مجلة بوبيولار سينس تموز 1992؛ أموري لوفينز، «استراتيجية الطاقة: الطريق الذي لم يتخذ؟» فورين أفيرز 55، رقم 1 (1976)، ص 65–96.

18. David Halberstam, *The Reckoning* (New York: Avon Books, 1994), p. 304; Daniel Sperling and Deborah Golden, *Two Billion Cars: Driving Toward Sustainability* (Oxford: Oxford University Press, 2009), p. 19, Toyota Web site.

ديفد هالبرستام، الحساب (نيويورك: كتب أفون، 1994)، ص 304؛ دانيل سبيرلنغ وديبورا غولدن، بليونا سيارة: القيادة نحو الاستدامة (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد، 2009)، ص 19، موقع « تويوتا».

19. Interview with Rick Wagoner ("home run"); *Fortune*, May 1, 1995; *Fortune*, April 11, 1994 ("Golden Age"); *Fortune*, January 10, 1994 ("most successful").

مقابلة مع ريك واغونر ("الصفحة الرئيسية ")؛ فورتشن، 1 أيار 1995؛ فورتشن، 11 نيسان 1994 («العصر الذهبي»)؛ فورتشن، 10 كانون الثاني 1994 («الأكثر نجاحا»).

20. Interview with Rick Wagoner ("truck capacity"); *New York Times*, October 20, 1996; *New York Times*, October 27, 1996.

مقابلة مع ريك واغونر ("سعة الشاحنة")؛ نيويورك تايمس، 20 تشرين الأول 1996؛ نيويورك تايمس، 27 تشرين الأول 1996.

21. IHS CERA, "Gasoline and the American People," November 2006.

(آي إتش إس سيرا - خدمات تداول المعلومات، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة)، "البنزين والشعب الأميركي،" تشرين الثاني 2006.

22. David L. Greene, "Policies to Increase Passenger Car and Light Truck Fuel Efficiency," testimony, U. S. Senate Committee on Energy and Natural Resources, January 30, 2007.

ديفد إل. غرين، "سياسات لزيادة فعالية وقود سيارات الركاب والشاحنات الخفيفة،" شهادة، لجنة الطاقة والموارد الطبيعية في مجلس الشيوخ، 30 كانون الثاني 2007.

23. Ibid.

المصدر نفسه.

24. Toyota Motor Corporation spells its name differently from the name of the family that founded the company. The motor company was established in 1937 as a spin- off of the family's weaving concern. *Fortune*, June 26, 2009; Toyota Motor Corporation, at http:// www. toyota. com/ html/hybridsynergyview/ 2005/ summer/ hybridhistory.html; *Fortune*, February 24, 2006 ("global twenty first century"); *Fortune*, February 24, 2006 ("really cars").

تكتب شركة "تويوتا موتور كوربوريشن" اسمها بشكل مختلف عن اسم الأسرة التي أسستها. وكانت الأسرة المهتمة بصناعة النسيج أساساً وأنشأت شركة السيارات كمنتج فرعي عام 1937. فورتشن، 26 حزيران 2009، على الموقع الإلكتروني:

;http://www.toyota.com/html/hybridsynergyview/2005/summer/hybridhistory.html

فورتشن، 24 شباط 2006 («القرن الحادي والعشرون العالمي»)؛ فورتشن، 24 شباط 2006 («السيارات حقيقة»).

25. Sperling and Golden, *Two Billion Cars*, p. 170 (missed the point); *Fortune*, February 24, 2006 (Academy Awards).

سبيرلنغ وغولدن، بليونا سيارة، ص 170 (فاته المعنى)؛ فورتشن، 24 شباط 2006 (جوائز الأوسكار).

26. Congressional Budget Office, *Effects of Gasoline Prices on Driving Behavior and Vehicle Markets* (Washington, DC: GPO), January 2008, p. 32.

مكتب ميزانية الكونغرس، تأثير أسعار البنزين في سلوك القيادة وأسواق السيارات (واشنطن، العاصمة: مكتب النشر الحكومي)، كانون الثاني 2008، ص 32.

27. *Time*, October 6, 1961 ("vice versa"); *International Herald Tribune*, March 7, 2007 ("warriors"); National Research Council, *Effectiveness and Impact of Corporate Average Fuel Economy Standards* (Washington, DC: National Academies Press, 2002), pp. 4– 5 ("marked inconsistency").

مجلة تايم، 6 تشرين الأول 1961 («والعكس بالعكس»)؛ صحيفة إنترناشيونال هيرالد تريبيون، 7 آذار 2007 («المحاربون»)؛ المجلس الوطني للبحوث، فعالية وتأثير المعايير العادية للاقتصاد في استهلاك الوقود لدى الشركات (واشنطن، العاصمة: «مطبعة الأكاديميات الوطنية، 2002)، ص: 4 – 5 («تباين ملحوظ»).

28. *New York Times*, December 19, 2007.

صحيفة نيويورك تايمس، 19 كانون الأول 2007.

29. Associated Press, December 20, 2007 ("slap in the face"); Sperling and Golden, p. 65 ("hottest car"); *Financial Times*, January 11, 2008.

الأسوشيتد برس، 20 كانون الأول 2007 ("صفعة على الوجه")؛ سبيرلنغ وغولدن، ص: 65 ("السيارة الأكثر جاذبية")؛ فايننشل تايمس، 11 كانون الثاني 2008.

الفصل 35: تجربة السيارة الكهربائية الكبرى

1. "A. J. Haagen- Smit," in *World of Chemistry* (Thomson Gale Publishers, 2005). Arie Haagen-Smit, et al., "A Physiologically Active Principle from Cannabis Sativa (Marihuana)," *Science* 91, no. 2373 (1940), pp. 602– 3.

"إيه. دجي. هاغن-سميت،" في عالم الكيمياء (طومسون غيل للنشر، 2005). آري هاغن-سميت وآخرون، «عنصر منشط فيزيولوجيا من القنب الهندي (الماريجوانا)،» علم 91، رقم 2373 (1940)، ص: 602 – 3.

2. *Los Angeles Times*, March 19, 1977 ("stinking cloud," "not be difficult").

لوس آنجيلس تايمس، 19 آذار 1977 («سحابة نتنة» «لا تكن صعباً»).

3. *Los Angeles Times*, November 5, 1954.

لوس آنجيلس تايمس، 5 تشرين الثاني، 1954.

4. Tiffany Groode and Levi Tillemann- Dick, "The Race to Build the Electric Car," *Wall Street Journal Special Section*, March 9, 2011; Agence France- Presse, October 1, 2009 ("battle"); Reuters, July 30, 2008 ("Industrial Revolution"); Barack Obama, speech, February 19, 2010.

تيفاني غرود وليفي تيلمان-ديك، "السباق لبناء السيارة الكهربائية،" القسم الخاص في وول ستريت جورنال، 9 آذار 2011؛ وكالة الصحافة الفرنسية، 1 تشرين الأول 2009 («معركة»)؛ رويترز، 30 تموز، 2008 («ثورة صناعية»)؛ باراك أوباما، خطاب، 19 شباط 2010.

5. *Los Angeles Times*, October 14, 1954; *Los Angeles Times*, October 21, 1954 ("dangerous intensity," Housewives); *Los Angeles Times*, October 26, 1954; *Los Angeles Times*, October 27, 1954 ("City Revels"); *Los Angeles Times*, November 7, 1954 ("clear, bright skies").

لوس آنجيلس تايمس، 14 تشرين الأول 1954؛ لوس آنجيلس تايمس، 21 تشرين الأول 1954 («شدة خطرة،» ربات البيوت)؛ لوس آنجيلس تايمس، 26 تشرين الأول 1954؛ لوس آنجيلس تايمس، 27 تشرين الأول 1954 («سيتي ريفل»)؛ لوس آنجيلس تايمس، 7 تشرين الثاني 1954 («سماء صافية مشرقة»).

6. Kevin Starr, *Golden Dreams: California in an Age of Abundance*, 1950– 1963 (New York: Oxford, 2009), p. 260 ("worst attack ever"); South Coast Air Quality Management District, "Upland, Calif., Had Last Stage III Smog Alert in U. S.," May 1997, at http:// www. aqmd. gov/ news1/Archives/ History/ stage3. html ("auto travel"); Chip Jacobs and William Kelly, *Smogtown: The Lung-Burning History of Pollution in Los Angeles* (New York: Overlook Press, 2008), p. 162 ("greatestconcentration").

كيفن ستار، الأحلام الذهبية: كاليفورنيا في عصر الوفرة، 1950-1963 (نيويورك: أكسفورد، 2009)، ص: 260 («أسوأ هجمة على الإطلاق»)؛ إدارة جودة الهواء في مقاطعة الساحل الجنوبي، «مرتفعات كاليفورنيا شهدت تحذير الضباب الدخاني من الدرجة الثالثة والأخيرة في الولايات المتحدة،» أيار 1997، على الموقع الإلكتروني: http://www.aqmd.gov/news1/Archives/History/stage3.html («السفر بالسيارات») تشيب جاكوبس ووليام كيلي، مدينة الضباب الدخاني: تاريخ التلوث الذي يحرق الرئة في لوس أنجليس (نيويورك: مطبعة أوفرلوك، 2008)، ص 162 («أعظم تركيز»).

7. *Los Angeles Times*, March 22 1977; *Los Angeles Times*, March 19, 1977.

لوس آنجيلس تايمس، 22 آذار 1977؛ لوس آنجيلس تايمس، 19 آذار 1977.

8. South Coast Air Quality Management District, *The Southland's War on Smog: Fift y Years of*

Progress Toward Clean Air, May 1997; Mary Nichols, remarks, *Wall Street Journal* Eco-Nomics Conference, March 4, 2011.

إدارة جودة الهواء في مقاطعة الساحل الجنوبي، حرب ساوثلاند على الضباب الدخاني: 50 سنة من التقدم نحو هواء نظيف، أيار 1997؛ ماري نيكولز، ملاحظات، مؤتمر وول ستريت جورنال حول اقتصاديات البيئة، 4 آذار 2011.

9. Daniel Sperling and Deborah Golden, *Two Billion Cars: Driving Toward Sustainability* (Oxford: Oxford University Press, 2009), p. 24 ("real culprit"); interview with Tom Stricker.

دانييل سبيرلنغ وديبورا غولدن، بليونا سيارة: القيادة باتجاه الاستدامة (أكسفورد: مطبعة جامعة أكسفورد، 2009)، ص 24 («المجرم الحقيقي»)؛ مقابلة مع توم ستريكر.

10. *Bloomberg*, July 18, 2008.

بلومبرغ، 18 تموز 2008.

11. Interview with Fred Smith; Fred Smith, testimony, U. S. Senate Energy and Natural Resources Committee, June 22, 2010.

مقابلة مع فريد سميث؛ فريد سميث، شهادة، لجنة الموارد الطبيعية والطاقة في مجلس الشيوخ الأميركي، 22 حزيران 2010.

12. Seth Fletcher, *Bottle Lightning: Superbatteries, Electric Cars, and the New Lithium Economy* (New York: Hill and Wang, 2011), pp. 30–35; National Research Council, *Transition to Alternative Transportation Technologies: Plug-in Hybrid Electric Vehicles* (Washington, DC: National Academies Press, 2010), p. 9.

سيث فليتشر، تعبئة البرق: البطاريات الفائقة والسيارات الكهربائية واقتصاد الليثيوم الجديد (نيويورك: هيل ووانغ، 2011)، ص 30 – 35؛ المجلس الوطني للبحوث، التحول إلى بدائل تكنولوجيا النقل: السيارات الكهربائية الهجينة (واشنطن، العاصمة: مطبعة الأكاديميات الوطنية، 2010)، ص 9.

13. *Fortune*, July 11, 2008.

فورتشن، 11 تموز 2008.

14. *Fortune*, July 1, 2010 (lithium-ion batteries); *New Yorker*, August 24, 2009 ("hugely underestimated," "logjam"); Elon Musk, "In the Beginning," Tesla Blog, June 22, 2009 ("redesigned"); *Wired*, October 2010; Robert Lutz to author.

فورتشن، 1 تموز 2010 (بطاريات ليثيوم-أيون)؛ مجلة نيويوركر، 24 آب 2009 («استخفاف هائل،» «طريق مسدود»)؛ ايلون مسك، «في البداية،» مدونة تسلا، 22 حزيران 2009 («أعيد تصميمه»)؛ ويرد، تشرين الأول 2010؛ روبرت لوتز للكاتب.

15. Scott Doggett, "32 Hours Needed to Charge at Tesla Roadster Using Common Electrical Outlet," Edmonds.com, July 7, 2008, at http:// blogs. edmunds. com/ greencaradvisor/ 2008/ 07/ 32- hoursneeded-to-charge-a- tesla- roadster- using- common- electrical- outlet. html.

سكوت دوغيت، " الشحن يتطلب 32 ساعة في محطة تسلا رودستر باستخدام مأخذ تيار كهربائي مشترك،" إدموندز.كوم، 7 تموز 2008، على الموقع الإلكتروني:

http://blogs.edmunds.com/greencaradvisor/200832-/07/hoursneeded-to-charge-a-tesla-roadster-using-common-electrical-outlet.Html

16. Interview with Carlos Ghosn; *Fortune*, February 19, 2010 ("mermaid," "not a bet").

مقابلة مع كارلوس غصن؛ فورتشن، 19 شباط 2010 («حورية البحر،» «لا رهان»).

17. *Bloomberg*, July 15, 2010.

بلومبرغ، 15 تموز 2010.

18. Interview with Lee Schipper ("emissions elsewhere").

مقابلة مع لي شيبر ("انبعاثات في أماكن أخرى").

19. IHS CERA, "Automotive Scenarios 2010"; Electrification Coalition, *Electrification Roadmap: Revolutionizing Transportation and Achieving Energy Security* (Washington, DC: Electrification Coalition, 2009).

آي إتش إس سيرا – خدمات تداول المعلومات، رابطة زملاء كمبردج لأبحاث الطاقة، "سيناريوهات السيارات 2010"؛ ائتلاف الكهربة، خارطة طريق الكهربة: تثوير المواصلات وتحقيق أمن الطاقة (واشنطن، العاصمة: ائتلاف الكهربة، 2009).

20. Interview with Steve Koonin.

مقابلة مع ستيف كونين.

21. Calvin Timmerman, "Smart Grid's Future: Evaluating Policy Opportunities and Challenges after the Recovery Act," Brookings Institution, July 24, 2010.

كلفن تيمرمان، "مستقبل الشبكة الذكية: تقييم سياسة الفرص والتحديات بعد قانون الاسترداد،" مؤسسة بروكينغز، 24 تموز 2010.

22. Interview with Rick Wagoner.

مقابلة مع ريك واغونر.

23. Interview with Carlos Ghosn.

مقابلة مع كارلوس غصن.

24. Zhang Guobao, speech, U. S.-China Strategic Forum on Clean Energy Cooperation, Brookings Institution, January 18, 2011.

جانغ غوباو، خطاب، المنتدى الاستراتيجي الأميركي-الصيني حول التعاون في مجال الطاقة النظيفة، مؤسسة بروكينغز، 18 كانون الثاني 2011.

25. *Fortune*, April 13, 2009.

فورتشن، 13 نيسان 2009.

26. Reuters, December 29, 2009.

رويترز، 29 كانون الأول 2009.

27. Interview with Tom Stricker.

مقابلة مع توم ستريكر.

28. California Fuel Cell Partnership, "Station Map," at: http://www. cafcp. org/ stationmap.

شراكة خلية الوقود في كاليفورنيا، "خارطة محطة"، على الموقع الإلكتروني:

.http:// www.cafcp.org/stationmap

29. Mary Barcella, "Natural Gas for Transportation: Niche Market or More?" IHS CERA, October 13, 2010.

ماري بارسيلا، "الغاز الطبيعي للنقل: مكان في السوق أم أكثر؟" (آي إتش إس سيرا – خدمة توزيع المعلومات، اتحاد كامبريدج لأبحاث الطاقة)، 13 تشرين الأول، 2010.

30. Dieter Zetsche, remarks, *Wall Street Journal* Eco- Nomics Conference, March 13, 2008; Bill Ford, remarks, *Wall Street Journal* Eco-Nomics Conference, March 3, 2011.

ديتر زيتشي، ملاحظات، مؤتمر اقتصاديات-البيئة، وول ستريت جورنال، 13 آذار 2008؛ بيل فورد، ملاحظات، مؤتمر اقتصاديات- البيئة، وول ستريت جورنال، 3 آذار 2011.

31. Interview with John Heywood.

مقابلة مع جون هايوود.

المراجع

Albright, Madeleine. *Madame Secretary: A Memoir.* New York: Miramax, 2003.

Al- Chalabi, Issam. "Oil in Postwar Iraq." Presentation. June 2003.

Alekperov, Vagit. Introduction to *Dabycha* (first Russian edition of *The Prize*).

———. *Oil of Russia: Past, Present, and Future.* Minneapolis: East View Press, 2011.

Ambrose, Stephen E. *Eisenhower: Soldier and President.* New York: Simon & Schuster, 1990.

Amoco Corp, Proxy Statement/Prospectus, October 30, 1998.

Anderson, William. *Nautilus* 90 *North.* New York: World Publishing Corp., 1959.

Ante, Spencer E. *Creative Capital: George Doriot and the Birth of Venture Capital.* Boston: Harvard Business Press, 2008.

Antholis, William, and Strobe Talbott. *Fast Forward: Ethics and Politics in the Age of Global Warming.* Washington: Brookings Institution Press, 2010.

Arrhenius, Svante. "On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground." *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science,* April 1896.

———. *Worlds in the Making: The Evolution of the Universe.* Translated by H. Borns. New York: Harper & Brothers, 1908.

Aslund, Anders. *Russia's Capitalist Revolution: Why Market Reform Succeeded and Democracy Failed.* Washington, D.C.: Peterson Institute for International Economics, 2007.

Asmus, Peter. *Reaping the Wind: How Mechanical Wizards, Visionaries, and Profiteers Helped Shape Our Energy Future.* Washington, D.C.: Island Press, 2000.

Averill, Bruce, and Eric A. M. Luijf. "Canvassing the Cyber Security Landscape: Why Energy Companies Need to Pay Attention." *Journal of Energy Security,* May 2010.

Axworthy, Michael. *A History of Iran: Empire of the Mind.* New York: Basic Books, 2010.

Bahree, Bhushan. "Fields of Dreams: The Great Iraqi Oil Rush: Its Potential, Challenges, and Limits." IHS CERA. March 2010.

Baker, John. "The Successful Privatization of Britain's Electricity Industry." In Leonard S. Hyman, *The Privatization of Public Utilities.* Vienna, Va.: Public Utilities Reports, 1995.

Baker, Peter, and Susan Glasser. *Kremlin Rising: Vladimir Putin's Russia and the End of Revolution.* Washington, D.C.: Potomac Books, 2007.

Baker, Stewart, Natalie Filipiak, and Katrina Timlin. *In the Dark: Crucial Industries Confront Cyberattacks.* Santa Clara, CA: CSIS and McAfee, 2011.

Barrett, J. P. *Electricity at the Columbian Exposition.* Chicago: R.R. Donnelley & Sons Company, 1894.

Barty- King, Hugh. *New Flame: How Gas Changed the Commercial, Domestic, and Industrial Life of Britain between* 1813 *and* 1984. Tavistock: Graphmitre, 1984.

Beaubouef, Bruce A. *The Strategic Petroleum Reserve: U.S. Energy Security and Oil Politics,* 1975–2005. College Station: Texas A&M University Press, 2007.

Benedick, Richard Elliott. *Ozone Diplomacy: New Directions in Safeguarding the Planet.* Cambridge: Harvard University Press, 1998.

Bergen, Peter. *The Longest War: The Enduring Conflict between America and Al-Qaeda.* New York: Free Press, 2011.

Bergen, Peter, and Bruce Hoffman. *Assessing the Terrorist Threat: A Report of the Center's National Security*

Preparedness Group. Bipartisan Policy Center. September 10, 2009.

Berger, John. *Charging Ahead: The Business of Renewable Energy and What It Means for America.* Berkeley: University of California Press, 1997.

Bernton, Hal, William Kovarik, and Scott Sklar. *The Forbidden Fuel: Power Alcohol in the Twentieth Century.* New York: Boyd Griffin, 1982.

Blackwelder, Eliot. "Petroleum Resources of China and Siberia." *Mining and Metallurgy* 187 (1922).

Blair, Dennis. "Annual Threat Assessment of the U.S. Intelligence Community for the Senate Select Committee on Intelligence," February 2, 2010.

Blair, Tony. *A Journey: My Political Life.* New York: Knopf, 2010.

Bolin, Bert. *A History of the Science and Politics of Climate Change: The Role of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

Bowen, Mark. *Thin Ice: Unlocking the Secrets of Climate Change on the World's Highest Mountains.* New York: Henry Holt and Company, 2005.

BP America. *Deepwater Horizon Accident Investigation Report.* September 8, 2010.

Brandt, Willy. *My Life In Politics.* New York: Viking, 1992.

Bremer III, L. Paul, and Malcolm McConnell. *My Year in Iraq: The Struggle to Build a Future of Hope.* New York: Simon & Schuster, 2006.

Brinkley, Douglas. *Wheels for the World: Henry Ford, His Company, and a Century of Progress.* New York: Viking Penguin, 2003.

Broecker, Wallace. "Climate Change: Are We on the Brink of a Pronounced Global Warming?" *Science,* 189, no. 4201 (1975).

Brown, Peter McKenzie, Gordon Jaremko, and David Finch. *The Great Oil Age.* Calgary: Detselig, 1993.

Browne, John. *Beyond Business.* London: Weidenfeld and Nicolson, 2010.

Bryce, Robert. *Gusher of Lies.* New York: Public Affairs, 2008.

———. *Power Hungry: The Myths of "Green" Energy and the Real Fuels of the Future.* New York: Public Affairs, 2010.

Bulow, Jeremy, and Carl Shapiro. "The BP Amoco- ARCO Merger: Alaskan Crude Oil (2000)." In *The Antitrust Revolution.* Edited by John Kwoka Jr. and Lawrence White. New York: Oxford University Press, 2008.

Bupp, Irving C., and Jean- Claude Derian. *Light Water: How the Nuclear Dream Dissolved.* New York: Basic Books, 1978.

Bush, George H. W., and Brent Scowcroft . *A World Transformed.* New York: Vintage, 1999.

Bush, George W. *Decision Points.* New York: Random House, 2010.

Bush, Laura. *Spoken from the Heart.* New York: Scribner, 2010.

Cabot, Thomas D. *Beggar on Horseback: The Autobiography of Thomas D. Cabot.* Boston: David R. Godine, 1979.

Cadbury, Deborah. *Space Race: The Epic Battle Between America and the Soviet Union for Dominion of* Space. New York: Harper Perennial, 2006.

Callendar, G. S. "Can Carbon Dioxide Influence Climate?" *Weather* 4 (1949).

Cameron, Rondo, and Larry Neal. *A Concise Economic History of the World.* Oxford: Oxford University Press, 2002.

Campbell, Colin, and Jean Laherrere. "The End of Cheap Oil." *Scientific American*, March 1998.

Campbell- Kelly, Martin, and William Aspray. *Computer: A History of the Information Machine.* Boulder: Westview Press, 2004.

Cannon, Lou. *Governor Reagan: His Rise to Power.* New York: Public Affairs, 2003.

Carnot, Sadi. *Reflections on the Motive Power of Fire.* Translated by R. H. Thurston. Mineola, N.Y.: Dover Publications, 1988.

Caro, Robert. *The Path to Power.* New York: Vintage Books, 1990.

Carter, Jimmy. *White House Diary.* New York: Farrar. Straus & Giroux, 2010.

———. *Why Not the Best?* New York: Bantam Books, 1976.

Chandler, Raymond. "Red Wind." In *Trouble Is My Business.* New York: Vintage, 1988.

Chapman, Sydney. *IGY: Year of Discovery.* Ann Arbor: University of Michigan Press, 1959.

Chastko, Paul. *Developing Alberta's Oil Sands: From Karl Clark to Kyoto.* Calgary: University of Calgary Press, 2005.

Chernow, Ronald. *Titan: The Life of John D. Rockefeller Sr.* New York: Random House, 1998.

Chestnut, Lauraine G., and David M. Mills. "A Fresh Look at the Benefits and Costs of the U.S. Acid Rain Program." *Journal of Environmental Management* 77 (2005).

Christensen, Clay. *The Innovator's Dilemma.* New York: Collins Business Essentials, 2006.

Chu, Steven. "Autobiography." Nobel Prize in Physics. 1997.

Churchill, Randolph S. *Winston Churchill.* Vol. 2, *Companion Volume, Part* 3, 1926–27. Boston: Houghton Mifflin, 1969.

———— . *Winston Churchill.* Vol. 2, *Young Statesman,* 1901–1904. London: Heinemann, 1968.

Churchill, Winston S. *The World Crisis*: 1911–1918. New York: Scribner, 1931.

Cipolla, Carlo M. *Before the Industrial Revolution*: *European Society and Economy* 1000–1700. New York: Norton, 1993.

Clery, Daniel. "Sending African Sunlight to Europe. Special Delivery." *Science* 329, no. 5993 (2010).

Coase, Ronald. Autobiography. Nobel Prize in Economics. http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/

laureates/1991/coase- autobio.html.

———— . "The Problem of Social Cost." *The Journal of Law and Economics* 3 (1960): 1–44.

فهرس

(ج)

(ح)

(ز)

(ص)

(ط)

(ع)

(ن)

(هـ)

منتدى العلاقات العربية والدولية